РАДИО

В НОМЕРЕ:



3

1946

Содержание

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Тираж журнала полностью исчерпан и прием подписки прекращен.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или от руки, обязательно чернилами, на одной стороне листа.

Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись.

Редакция оставляет за собой право сокращения или редакционного изменения статей.

В каждой статье должны быть указаны полностью фамилия, имя, отчество автора и его точный адрес.

Непринятые рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: Москва 66, Ново-Рязанская ул., д. № 26. Тел. Е 1-15-13.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

По всем вопросам, связанным с подпиской и экспедированием журнала (продление подписки, изменение адреса, неполучение номеров и т. д.), следует обращаться в Бюро претензий Центральной подписной конторы „Союзпечать“ — Москва, ул. Кирова, 26.

ФОТОКОРЫ-РАДИОЛЮБИТЕЛИ!

Редакция журнала „Радио“ ждет от Вас фотоснимков для помещения в журнале.

Освещайте местную радиожизнь, работу местных радиокружков и радиоклубов.

На обороте каждой фотографии, кроме текста, необходимо написать полностью фамилию, имя, отчество и точный адрес приславшего снимок.

Все помещаемые в журнале фотоснимки оплачиваются. Фотоснимки высылайте по адресу: Москва 66, Ново-Рязанская ул., д. 26, редакции журнала „Радио“.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОРГАН КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ЦС СОЮЗА ОСОАВИАХИМ СССР

№ 3
1946 г.
Июнь

ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Центральный совет Союза Осоавиахим СССР и Всесоюзный комитет по радиофикации и радиовещанию при Совете Министров СССР приняли решение о проведении 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки.

Это — важное событие в жизни советских радиолюбителей.

Заочные радиовыставки, проводившиеся до Великой Отечественной войны ежегодно, начиная с 1935 года, пользовались большой популярностью среди радиолюбителей.

С каждым годом увеличивалось количество представляемых на выставки экспонатов и росло их качество. Выставки демонстрировали техническое совершенствование, изобретательность и мастерство радиолюбителей-конструкторов.

Характерной особенностью советских радиолюбителей всегда являлась их настойчивая работа над созданием новых конструкций, стремление к техническому прогрессу.

Для советских людей увлечение радиолюбительством вызвано не только спортивным интересом. Нет, советский радиолюбитель проникнут прежде всего сознанием, что его работа, его технические достижения приносят пользу социалистической Родине.

Нет сомнения, что решение об организации 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки будет встречено всей радиолюбительской общественностью с большим удовлетворением.

Советское радиолюбительство является массовой лабораторией, своего рода самодеятельным конструкторским бюро, которое дает стране многочисленные кадры квалифицированных радиоспециалистов, талантливых конструкторов, отличных радистов.

Тем успехам, которые имеет советская радиотехника, прошедшая путь от первых детекторных приемников до новейших средств радиолокации, она в немалой степени обязана радиолюбителям нашей страны.

Еще более благодарная и почетная роль принадлежит советским радиолюбителям в ближайшие годы — годы новой сталинской пятилетки. Задача, которую поставил перед советской наукой товарищ Сталин, — не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны — воодушевляет радиолюбителей на новые творческие дела.

6-я Всесоюзная заочная радиовыставка по примеру предыдущих выставок должна стать подлинным смотром радиолюбительского творчества. Известно, что на заочные радиовыставки, проведенные до войны, было представлено 4 323 радиолюбительских конструкции, из которых 1 733 были отмечены премиями и грамотами. Многие из этих конструкций были описаны на страницах журнала «Радиофронт». Они воспроизводились затем радиолюбителями и радиокружками, способствуя дальнейшему развитию радиолюбительства и прогрессу радиотехники.

Выставки дали немало популярных конструкций: первые любительские катодные телевизоры, звукозаписывающие аппараты, ультракоротковолновые передвижки, автоматы для смены граммпластинок, адаптеры и, наконец, много типов приемников, радиол и даже аппаратуры для радиоузлов.

Участники заочных радиовыставок, побуждаемые высокими патриотическими чувствами, стремились применять радиотехнику в различных областях нашей науки и народного хозяйства. Десятки талантливых конструкторов выдвинулись благодаря заочным радиовыставкам и стали впо-

следствии работниками лабораторий и конструкторских бюро научно-исследовательских институтов и радиозаводов. В годы Великой Отечественной войны десятки тысяч радиолюбителей с честью выполнили свой долг перед родиной и, показав образцы самоотверженной и умелой работы как на фронте, так и в тылу, продолжали совершенствовать свои знания, овладевать новой техникой.

Шестая Всесоюзная заочная радиовыставка поможет организовать наши конструкторские силы, выявить новые таланты, привлечь к творческой работе старых радиолюбителей.

Прием экспонатов на выставку начнется 1 декабря 1946 года и закончится 15 марта 1947 года. На заочную выставку не нужно посылать самой аппаратуры, достаточно выслать в Выставочный комитет описание, схему и фотографии приемника, передатчика или любого другого аппарата, самостоятельно изготовленного радиолюбителем. На выставку принимаются описания аппаратуры из любой области радиотехники при одном условии, что в конструкции, схеме или в применении аппарата будут элементы новизны и самостоятельного творчества.

В период с 1 ноября 1946 года по 1 января 1947 года по Советскому Союзу будут проведены городские радиовыставки; они должны выявить наиболее интересные и современные конструкции, содействовать популяризации достижений отечественной радиотехники и вовлечь новые тысячи трудящихся в радиолюбительское движение.

На городских выставках будут проводиться тщательные испытания конструкций и отдельные конкурсы между радиолюбителями, работающими в одной отрасли радиотехники.

Все это позволит предварительно выявить и отобрать наиболее ценные экспонаты, отвечающие условиям 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки.

Жюри 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки к концу апреля 1947 года рассмотрит все присланные на выставку экспонаты и наметит те из них, которые достойны премирования.

Авторы лучших конструкций будут приглашены в Москву со своей радиоаппаратурой.

7 мая 1947 года, в День радио, в Москве откроется выставка радиолюбительского творчества, на которой будут демонстрироваться экспонаты 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки, намечаемые к премированию. Во время этой выставки каждая конструкция пройдет соответствующие испытания.

Таким образом, 6-я Всесоюзная заочная радиовыставка явится рапортом советских радиолюбителей ко Дню радио.

Это мероприятие требует от местных организаций Осоавиахима, радиоклубов, а также от радиокомитетов и радиоузлов большой организационной работы.

Следует широко популяризировать условия выставки в местной печати и по радио.

Нужно провести слеты радиолюбителей-конструкторов, выявить интересные конструкции, испытать их, помочь радиолюбителям консультацией. Отдельным конструкторам, которые возьмут на себя определенные обязательства по подготовке к выставке, необходимо помочь в приобретении радиодеталей.

Уже сейчас нужно начать подготовку к городским выставкам, обеспечить участие в них всех заинтересованных организаций, привлечь актив, найти помещения.

В 1940 году во время подготовки к 5-й заочной радиовыставке по Советскому Союзу было проведено 95 городских радиовыставок. Их посетило 480 тысяч человек. Теперь, готовясь к 6-й заочной радиовыставке, надо организовать сотни радиовыставок, использовать опыт прошлых лет, организовать радиовыставки не только во всех республиканских и областных, но и в крупнейших районных центрах.

Успех этого дела в значительной степени будет зависеть от активной помощи местных организаций.

Шестая заочная радиовыставка должна быть всесоюзной лабораторией коллективного творчества советских радиолюбителей.

Пусть станут традицией ежегодные творческие отчеты советских радиолюбителей ко Дню радио.

За новый подъем конструкторской работы!

За новые успехи советской радиотехники!

РАДИОФИКАЦИЯ В НОВОЙ СТАЛИНСКОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

И. А. Цинговатов,
и. о. начальника Центрального управления радиофикации Министерства связи СССР

Десятки миллионов человек в Советском Союзе слушают ежедневно передачи радиовещательных станций Москвы, Ленинграда, Киева, Новосибирска, Ташкента и многих других городов.

Радио прочно вошло в быт советского народа, стало повседневным, необходимым элементом нашей жизни.

Замечательная способность радио — охватывать одновременно многомиллионную аудиторию слушателей, проникая во все, даже самые отдаленные уголки страны,—определяет его политическое значение.

Так же как и печать, радио является в руках нашей большевистской партии острым и мощным средством агитации и пропаганды, средством организации масс на выполнение задач социалистического строительства.

ТРАНСЛЯЦИОННЫЕ УЗЛЫ

Основой нашей радиоприемной сети являются трансляционные узлы.

Достаточно сказать, что к началу Великой Отечественной войны у нас насчитывалось свыше 11 тысяч радиоузлов, обслуживавших около 5,8 млн. радиоточек (в том числе 4,7 млн. радиоточек обслуживалось радиоузлами Министерства связи).

В годы Великой Отечественной войны трансляционные узлы в тылу и в прифронтовой полосе сыграли большую и ответственную роль.

Примером может служить замечательная работа ленинградской городской радиосети, успешно справлявшейся со своими задачами в условиях блокады, налетов вражеской авиации, артиллерийских обстрелов и являвшейся важным элементом героической обороны города.

Война нанесла огромный ущерб хозяйству радиофикации. Трансляционные узлы многих городов и районных центров на временно оккупированных территориях были разрушены немецко-фашистскими захватчиками.

В результате большой помощи и внимания со стороны партии и правительства, благодаря напряженной, самоотверженной работе эксплоатационников и военно-восстановительных частей в течение 1942—1945 гг. во всех освобожденных районах удалось восстановить, а вернее — построить заново сеть радиоузлов.

Только в одном 1945 году было построено заново и реконструировано свыше 700 радиоузлов и установлено около 730 тысяч новых радиоточек. Заново создана трансляционная сеть в Эстонии, Латвии, Литве, Молдавии. Построены мощный радиоузел в Киеве, мощные усилительные подстанции в Москве и Ленинграде.

На всех этих радиоузлах, как правило, устанавливалась новая усилительная аппаратура мощностью в 100 и 500 ватт, разработанная в годы войны.

К началу 1946 года в стране было уже 8 250 радиоузлов, а общее число радиоточек превысило 5,7 млн.

Необходимо, однако, отметить, что значительная часть радиоузлов, их усилительное, энергетическое и особенно линейное хозяйство сильно изношено, во многих случаях устарело и требует серьезной технической реконструкции, ремонта и обновления.

РАДИОФИКАЦИЯ В НОВОЙ ПЯТИЛЕТКЕ

В новой сталинской пятилетке радиовещание и радиофикация получат большое развитие.

Закон о пятилетнем плане, принятый Сессией Верховного Совета СССР, предусматривает введение в строй 28 новых радиовещательных станций и увеличение радиоприемной сети на 75% (по сравнению с довоенным уровнем).

Это развитие радиоприемной сети будет достигнуто за счет дальнейшего увеличения числа радиоточек, а также за счет резкого роста выпуска приемников индивидуального пользования.

ТРАНСЛЯЦИОННАЯ СЕТЬ

Общее число радиоточек к концу новой пятилетки увеличится примерно на 4 млн. (в том числе по радиоузлам Министерства связи на 3,1 млн.).

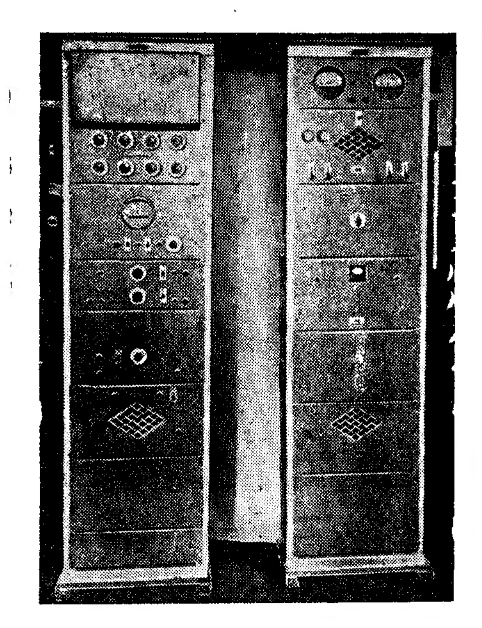
Только по трансляционным узлам Министерства связи ежегодный прирост составит 600 тысяч радиоточек.

Все без исключения районные и уездные центры страны будут радиофицированы. В новой пятилетке будет проведена большая работа по обновлению и технической реконструкции существующих трансляционных сетей городов и районных центров, что обеспечит значительное улучшение качества звучания и возможность дальнейшего роста числа радиоточек.

Каковы же основные направления этой технической реконструкции?

Важнейшим элементом, определяющим качество звучания радиопередач, является абонентский громкоговоритель.

До настоящего времени большинство радиоточек было оборудовано электромагнитными «Рекордами» и различными их разновидностями.



Комплект 500-ваттного радиоузла типа ТУ-500. Вид спереди

Преимущество «Рекорда» — сравнительно высокая чувствительность (большая звуковая отдача при потреблении всего 150—200 милливатт) и надежность конструкции. Однако другие параметры «Рекорда» (частотная характеристика, коэфициент нелинейных искажений) не удовлетворяют современным требованиям.

За годы войны электропромышленность выпустила в значительных количествах громкоговорители пьезоэлектрического типа.

Однако пьезоговоритель в том виде и в тех конструкциях, какие производятся до настоящего времени, имеет ряд серьезнейших недостатков. Основные из них: низкое качество (неудовлетворительная частотная характеристика и недопустимо высокий коэфициент нелинейных искажений) и ненадежность, хрупкость конструкции, быстрый выход из строя пьезоэлемента и трудность его замены. Потребитель дает резко отрицательную оценку этим пьезоговорителям.

Поэтому одним из основных мероприятий по плану технической реконструкции трансляционных сетей является переход на наиболее совершенный, высококачественный абонентский говоритель динамического типа с постоянным магнитом.

К концу новой пятилетки динамический говоритель должен стать основным типом абонентского оборудования. Динамики будут выпускаться в виде нескольких моделей мощностью от 0,25 ватта до 1—3 ватт и будут снабжены регуляторами громкости. Уже в 1946 году радиопромышленность резко увеличивает выпуск динамических громкоговорителей. Следует при этом подчеркнуть, что цены на них должны быть снижены, так как теперешние расценки служат серьезным препятствием для широкого внедрения динамиков в радиотрансляционные сети.

Одновременно с увеличением выпуска динамиков наша промышленность должна разработать и выпустить высокоэкономичный, вполне удовлетворительный по качеству, надежный в эксплоатации и недорогой по цене массовый абонентский говоритель, предназначенный главным образом для сельской местности.

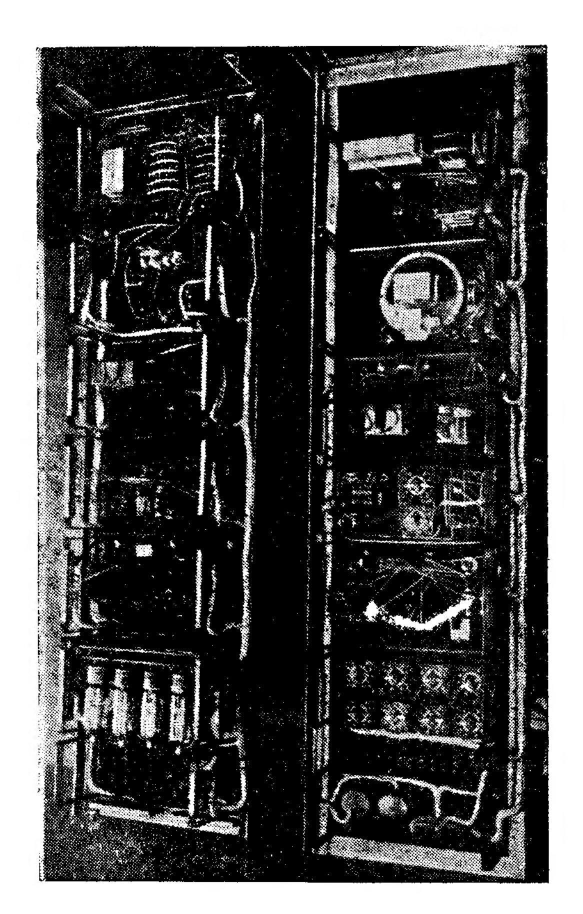
Всего в годы пятилетки наши заводы должны выпустить свыше 9 млн. громкоговорителей для радиоточек, в том числе только за один 1950 год 2,2 млн. штук.

СТАНЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОУЗЛОВ

Станционное (усилительное, радиоприемное) оборудование большинства радиоузлов устарело и в значительной степени изношено. Кроме того, переход на абонентский говоритель нового типа потребует в ближайшее время резкого увеличения мощности существующих радиоузлов.

Предстоит большая работа по замене старого усилительного оборудования более современным и мощным. Все устаревшее оборудование мощностью до 200 ватт будет постепенно заменяться новым.

Начиная с этого года, на радиоузлах устанавливаются усилители мощностью не меньше 100 ватт. В республиканских, областных центрах и крупных городах основным типом оборудования станут усилительные блоки мощностью в 5 и 20 квт.



Комплект 500-ваттного радиоузла типа ТУ-500. Вид сзади

Уже в текущем году новое усилительное оборудование мощностью в 5 квт, разработанное на одном из заводов Министерства связи, будет установлено в ряде крупных городов Союза. Значительно возрастет оснащенность радиоузлов измерительной аппаратурой, позволяющей вести станционные и линейные измерения.

Радиоприемное оборудование трансляционных узлов также подлежит серьезному обновлению.

Достаточно сказать, что до сих пор еще на некоторых радиоузлах сохранились и работают приемники СИ-235, БИ-234 и даже такие, как БЧ, БЧЗ, БЧК и им подобные.

Все это устаревшее оборудование будет постепенно заменяться современной аппаратурой («Родина» — для узлов с питанием от батарей и «Восток» — для узлов с питанием от сети). Этого однако недостаточно.

В новой пятилетке надо разработать, выпустить и начать установку на радиоузлах всеволновой приемной аппаратуры полупрофессионального типа с автоматической регулировкой чувствительности и переменной полосой пропускания частот. Кроме того, эта аппаратура должна давать возможность устранения федингов путем сдвоенного приема на разнесенные антенны.

Ряд радиоузлов в целях повышения качества приема надо оборудовать направленными антеннами.

СИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Собственное силовое хозяйство радиоузлов весьма разнотипно и во многих случаях сильно изношено. Пятилетним планом предусматривается замена силовых устройств — аккумуляторов и энергобаз значительной части радиоузлов.

На мощных радиоузлах должна широко применяться установка дизельных агрегатов, экономичных и надежных в эксплоатации. Узлы, питающиеся от осветительной сети, должны быть снабжены компенсаторами падения напряжения.

ЛИНЕЙНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Линейное хозяйство радиоузлов также подлежит серьезнейшему обновлению и реконструкции. Фидеризация, как основной метод улучшения состояния радиотрансляционных сетей, должна получить широкое применение.

В крупных городах будет создана 3-ступенная система распределения с высоковольтными фидерами и трансформаторными подстанциями.

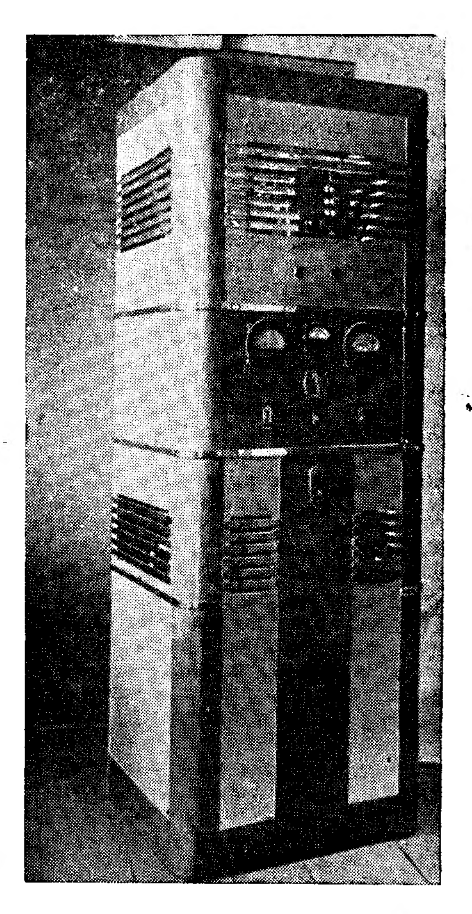
Одновременно будут проведены мероприятия по резервированию (переключение абонентов с одного узла на другой в случае аварии). Это обеспечит эксплоатационную устойчивость сети.

Предстоит провести большую работу по ремонту и новому строительству линий стандартного типа, массовой замене и переустройству абонентских вводов, полной ликвидации уродливой проводки по фасадам, установке ограничителей на всех радиоточках. Большие работы должны быть выполнены по ремонту линий, проведенных на столбах.

В сельской местности (в безлесных районах) значительное развитие получит прокладка подземных линий кабелями с хлорвиниловой изоляцией.

По плану Министерства связи в этом году будет построено и реконструировано 745 радиоузлов, а всего за пятилетие свыше 2 300 радиоузлов.

Помимо трансляции программы центрального вещания, необходимо обеспечить радиоузлам возможность вещания из собственных студий, трансляции из местных клубов, театров, стадионов и т. д. Для этого промышленность должна разработать и обеспечить выпуск соответствующего современного оборудования (усилители, микрофоны и т. д.).



5-киловаттный усилитель для радиофикации областных центров.

Необходим также выпуск передвижных усилительных установок различной мощности для усиления речей ораторов на митингах, собраниях и выпуск мощных уличных громкоговорителей (мощностью в 20—100 ватт).

РАДИОПРИЕМНИКИ

Наряду с ростом радиотрансляционной сети, большое развитие в новой пятилетке получит производство радиоприемников. Число приемников индивидуального пользования увеличится за пятилетие в два раза. В 1950 году выпуск приемников составит 925 тысяч штук. Всего будет выпущено свыше 3 млн. радиоприемников, в том числе в 1946 году 354 тысячи штук.

В этом году начат выпуск супергетеродинных приемников нескольких новых типов («Рекорд», «Родина», «Салют», «Восток», «ВЭФ», «Ленинград» и др.).

Будет выпущено также некоторое количество усовершенствованных детекторных приемников, что позволит сельскому населению мест, расположенных вблизи мощных радиостанций, вести уверенный прием на наушники или даже на чувствительный громкоговоритель.

РАДИОФИКАЦИЯ СЕЛА

В новой пятилетке предстоит провести большие работы по радиофикации села. До настоящего времени как трансляционные сети, так и индивидуальные радиоприемники распространены главным образом в городах и районных центрах. В деревнях, селах, аулах, станицах, кишлаках, глубинных населенных пунктах приемная радиосеть развита еще слабо.

Теперь развертывается большая работа по электрификации сельских местностей. Это создает необходимые предпосылки и для широкой радиофикации села. В текущем году силами конторы «Союзтехрадио» Всесоюзного радиокомитета и «Главсельэлектро» Министерства земледелия будет построено 1 050 колхозных радиоузлов.

В ближайшие годы радиоузлы Министерства связи, расположенные в районных и уездных центрах, за счет развития своей фидерной сети в радиусе 10—12 километров смогут охватить радиофикацией близлежащие населенные пункты.

Радиофикация удаленных глубинных пунктов должна осуществляться при помощи небольших колхозных радиоузлов, обслуживающих 1—3 населенных пункта и рассчитанных на 50—100 радиоточек, а также путем установки радиоприемников коллективного и индивидуального пользования.

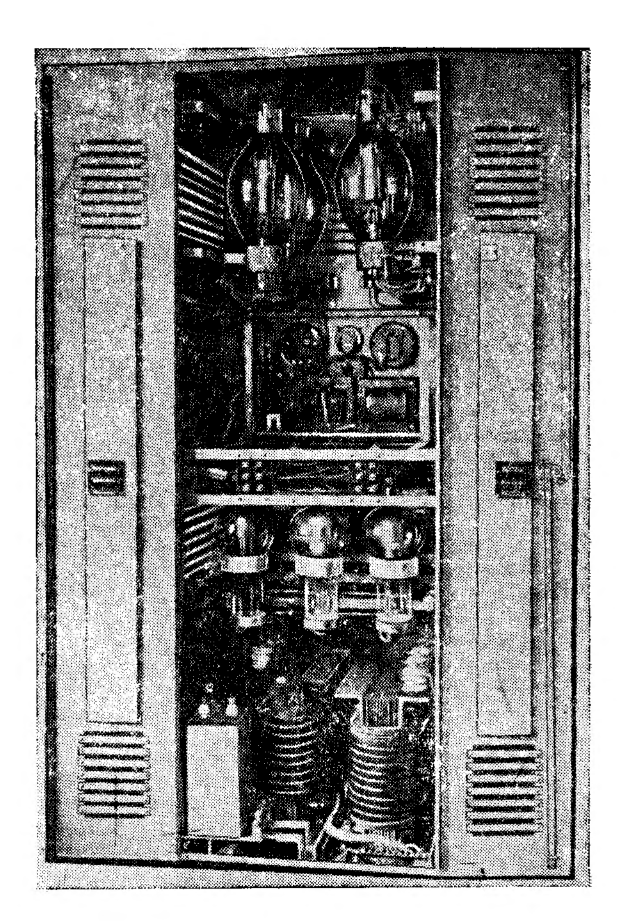
Временно, до электрификации данной местности, основным источником питания колхозных радиоузлов и приемников будут служить сухие батареи, а в ряде случаев — ветросиловой агрегат с аккумуляторной батареей.

Образец такого колхозного радиоузла мощностью в 5 ватт разработан сейчас Ленинградским отделением ЦНИИС Министерства связи.

Обязательным условием развития и бесперебойной работы установок сельской радиофикации является организация в каждом районном центре радиоремонтной мастерской. Такие мастерские должны быть обеспечены помещением, минимальным штатом (2—3 человека), материалами, деталями, необходимым контрольно-измерительным оборудованием, средствами транспорта.

По нашему мнению, необходимо также создание специальной и единой хозяйственной организации (главка), ведающей строительством и техническим обслуживанием всех установок сельской радиофикации ниже районного центра.

Большое развитие должна получить также сельская торговля радиотоварами (батареи, лампы, детали, громкоговорители, приемники).



5-киловаттный усилитель для радиофикации областных центров. Вид сзади

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

Радиолюбители смогут и должны сыграть большую роль в радиофикации страны и в первую очередь в радиофикации сельской местности.

Необходимо обеспечить широкое развитие радиолюбительского движения в селах, так как это позволит в кратчайший срок подготовить массовые кадры, нужные для технического обслуживания колхозных радиоузлов и радиоприемников.

Необходимо всемерно расширить выпуск радиолитературы, рассчитанной на массового читателя, на подготовку сельского радиолюбителя, а также выпуск радиоучебников, радиосправочников, дешевой массовой библиотечки соответствующей тематики, наглядных плакатов, схем, описаний аппаратуры и т. д.

Необходимо организовать широкую пропаганду радиотехнических знаний.

Нет сомнения, что совместными усилиями работников радиофикации, промышленности и радиолюбителей грандиозные задачи, поставленные перед нами планом новой сталинской пятилетки, будут успешно разрешены.

ВСЕСОЮЗНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РАДИОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ им. А. С. ПОПОВА

А. Д. Фортушенко,
председатель оргбюро ВНОРиЭ им. А. С. Попова

Коллективная работа в научной сфере основана прежде всего на систематическом обмене опытом. В этом отношении велико значение научно-технических обществ, информирующих своих членов о новейших достижениях, обобщающих весь накопленный опыт в той или иной отрасли науки и техники.

Деятельность таких обществ и в прошлом немало способствовала движению вперед науки и техники. Вспомним, например, что А. С. Попов о своем изобретении радио впервые публично доложил на заседании Русского физико-химического общества 7 мая 1895 года. Первая публичная демонстрация радиосвязи 23 марта 1896 года также состоялась на заседании этого же общества. Поддержка общества в значительной мере помогала изобретателю и в дальнейших его работах.

С установлением советской власти в нашей стране были созданы особенно благоприятные условия для общественно-научной работы. В частности по инициативе акад. М. В. Шулейкина было создано Российское общество радиоинженеров. В дальнейшем радиоинженеры стали работать в системе Всесоюзного научного инженерно-технического общества энергетики и электросвязи (ВНИТОЭиЭ).

Наконец, в 1945 году созванная по специальному решению правительства в ознаменование 50-летия со дня изобретения радио А. С. Поповым Всесоюзная научная конференция постановила выделить из ВНИТОЭ самостоятельное Всесоюзное научное общество радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова (ВНОРиЭ). Это общество в настоящее время приступило к своей деятельности.

Общество ставит своей основной целью—объединение советских ученых и инженеров вокруг выполнения указания нашего великого вождя И. В. Сталина «не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны».

В состав оргбюро общества вошли крупнейшие специалисты радио- и электротехники.

Академик Б. А. Введенский возглавил редколлегию научно-технического и теоретического журнала общества «Радиотехника». Отделение радиотехники возглавил член-корреспондент Академии наук А. И. Берг. Руководителем отделения автоматики и телемеханики является член-корреспондент Академии наук В. И. Коваленков.

В крупнейших городах организованы отделения общества, из которых особо следует отметить Ленинградское, возглавляемое членом-корреспондентом Академии наук В. П. Вологдиным.

Одним из крупных мероприятий общества является проведение Дня радио. Этому дню была посвящена Первая научная сессия ВНОРиЭ в Москве, а также его отделений в Ленинграде, Горьком и в ряде других городов.

Следует отметить исключительно большую активность наших ученых и инженеров, проявившуюся на этих сессиях. Так, в Москве на пленарных заседаниях и в работе секций (6—10 мая 1946 г.) приняло участие свыше 1000 человек. Было прослушано и обсуждено свыше 120 докладов на различные современные темы радиотехники и электросвязи.

В сессии Ленинградского отделения приняло участие около 400 человек; в сессии Горьковского отделения общества приняло участие около 300 человек и т. д.

Майские сессии в ознаменование Дня радио войдут в традицию нашего общества, как смотр достижений науки и техники в области радио за каждый истекший год.

Наиболее интересные доклады будут публиковаться в журналах общества или в виде отдельных брошюр. В связи с этим в каждой секции созданы свои авторитетные редколлегии, а в центральном оргбюро общества — редакционно-издательский отдел во главе с доктором физико-математических наук С. Э. Хайкиным.

Особое внимание в работе секций будет уделяться быстрейшему продвижению новых идей и крупных изобретений.

Наряду с работой по исследованию серьезных научных проблем, план деятельности общества предусматривает проведение научно-технических конференций и других мероприятий, направленных к повышению квалификации инженерно-технических кадров, а также организацию систематической научно-технической пропаганды среди населения.

Особо отметим здесь работу с радиолюбителями. Оргбюро общества рассматривает радиолюбительское движение как значительную силу в деле массового овладения радиотехникой и ее дальнейшего развития. Это относится прежде всего к таким вопросам, как освоение новых диапазонов радиоволн, улучшение радиоприема на всех диапазонах и в том числе передач частотной модуляцией и телевидения.

В уставе ВНОРиЭ предусмотрен прием в корреспонденты общества (первая степень членства) радиолюбителей, хотя и не имеющих высшего образования, но проявивших себя в области изобретательства, технического усовершенствования или рационализации.

Для оказания квалифицированной научно-технической помощи радиолюбительскому движению в обществе создан Центральный научно-технический совет содействия радиолюбительству. Через этот совет квалифицированные радиоспециалисты — члены общества — будут привлекаться к участию в жюри по радиолюбительским конкурсам, к научным консультациям, для докладов на собраниях радиолюбителей и т. д.

В ряде случаев секции отделения радиотехники будут выдвигать перед радиолюбителями отдельные принципиальные задачи и руководить их осуществлением.

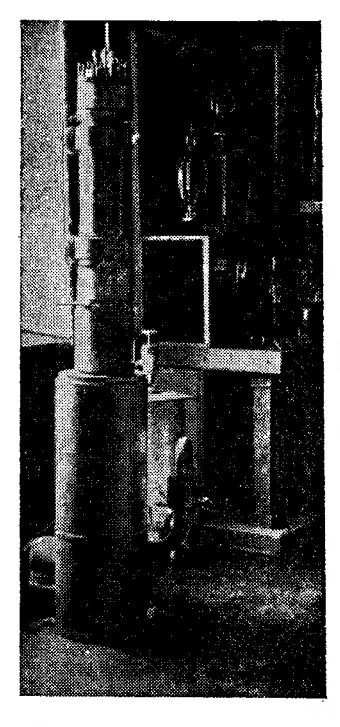
Можно рассчитывать, что новое научно-техническое общество с успехом выполнит стоящие перед ним почетные задачи.

В политехническом МУЗЕЕ

В. Бурлянд

В будущем году исполнится 75 лет существования Государственного политехнического музея.

История развития советской радиотехники и радиолюбительства тесно связана с хорошо знакомыми москвичам залами старейшего технического музея страны.



Разборная генераторная 200-киловаттная лампа

Здесь была открыта первая Всесоюзная радиовыставка и зародилось Общество радиолюбителей. В Большой аудитории Политехнического музея проходили первые радиолюбительские собрания и съезды, конференции радиоспециалистов, всесоюзные совещания радиолюбителей-конструкторов и выставки их творчества. В прошлом году здесь была открыта выставка, посвященная 50-летию со дня изобретения радио А. С. Поповым. За 10 месяцев ее посетило около 700 тысяч человек.

В марте и апреле залы выставки были закрыты. Привозились новые экспонаты, кое-где менялась экспозиция, отделывался зал приемной радиоаппаратуры.

Ко Дню радио эти залы вновь открылись. Теперь это постоянный отдел музея — отдел радио.

Первый зал посвящен истории изобретения радио и его изобретателю. На стендах — аппаратура, увидевшая свет полвека тому назад. В центре — подлинный экземпляр первого в мире радиоприемника— грозоотметчик А. С. Попова. Здесь же портрет великого изобретателя, написанный заслуженным деятелем искусств художником П. Кориным. Под портретом слова А. С. Попова: «Я — русский человек и все свои знания, весь свой труд, все свои достижения имею право отдавать только моей Родине. Если не современники, то, может быть потомки наши поймут, сколь велика моя преданность нашей Родине и как счастлив я, что не за рубежом, а в России открыто новое средство связи».

На фоне большого панно «Гогландская операция»—бюст изобретателя, по сторонам которого расположены аппараты, относящиеся к 1900 году, т. е. к моменту первой практической радиосвязи у о-ва Гогланд. Они демонстрируются в действии, так же как и грозоотметчик.

В разделе «Ленин и Сталин — организаторы советского радио» экспонируется ряд важнейших исторических документов. Здесь же демонстрируется радиостанция мощностью в 1,2 киловатта, построенная Нижегородской лабораторией. Станции такой же мощности были затем установлены в ряде городов Советского Союза.

Несколько стендов посвящены истории советского радиоприемника.

Один из стендов зала отведен радиолюбительству. Фотоснимки показывают некоторые эпизоды из истории радиолюбительского движения и радиолюбителей - осоавиахимовцев — участников Великой Отечественной войны.

Вот карта Всесоюзной коротковолновой эстафеты в честь 20-летия Великой Октябрьской социалистической революции. 30 тысяч километров прошла в течение суток эта эстафета, передававшаяся по цепочке радиолюбительских станций. Она прошла из Москвы по Украине, через Грузию, Азербайджан и Узбекистан в Сибирь, затем на побережье Северного Ледовитого океана, через Северный полюс и вернулась обратно в Москву.

На стендах несколько любительских приемников, начиная от детекторного, сделанного в



Радиостанция, обслуживавшая экспедицию на Северный полюс

1924 году, конструкции радиолюбителя т. Оганова.

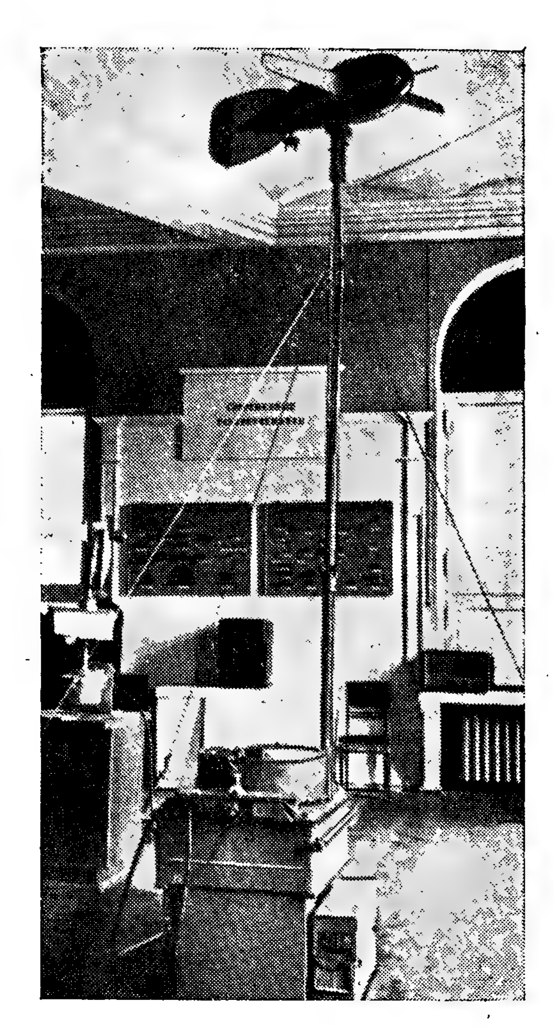
Но нет в этом отделе аппаратуры коротковолновиков, и с прошлого года в нем ничего не изменилось. А ведь за год в радиолюбительском движении произошло много важных событий.

Необходимо обновить этот раздел, чтобы он не только отражал работу ЦС Союза Осоавиахим СССР по коротковолновому радиолюбительству, но и рассказывал, как стать коротковолновиком, и показывал любительские радиостанции.

В этом же зале экспонируется радиостанция «УПОЛ», на которой работал Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель во время экспедиции на Северный полюс.

Специальный зал посвящен развитию радиоламп — от первой отечественной генераторной лампы конструкции академика Н. Д. Папалекси, выпущенной в 1914 году, до последних новинок советской радиотехники. Наиболее интересной среди них является разборная генераторная лампа мощностью в 200 киловатт.

Это сооружение около 2 метров высотой. В случае выхода из строя какого-либо электрода лампу можно разобрать и заменить испортившийся электрод, а затем из собранной лампы снова выкачать воздух. Насосы и приборы для наблюдения за вакуумом включены в конструкцию лампы. Срок службы разборной лампы не ограничен.



Автоматическая радиометеорологическая станция

Стенды с лампами хорошо оформлены и освещены разноцветными газосветными трубками.

В следующем зале собрана аппаратура радиотрансляционных узлов последних выпусков. Обращает на себя внимание новый 500-ваттный узел, разработанный заводом Министерства связи. Эта хорошо продуманная установка является большим шагом вперед по сравнению со старыми громоздкими 500-ваттными узлами. Рядом экспонируется новый 100-ваттный усилитель Ленинградского завода Министерства электропромышленности. Он весь размещен на одной стойке. Для клубов предназначен 50-ваттный радиоузел, который состоит из приемника 6Н25, усилителя, граммофонного и микрофонного устройств.

Но самым интересным среди трансляционной аппаратуры, которая будет выпускаться в новой пятилетке, является трансляционный узел с ветросиловым оборудованием. Эта установка, называемая ВТУ-25, предназначена для радиофикации населенных пунктов, лишенных местных источников электрической энергии. Мощность ее — 25 ватт. Это первый опыт, когда ветросиловой двигатель включается непосредственно в комплект оборудования радиоузла. Такие радиоузлы, несомненно, найдут широкое применение в сельской радиофикации.

Здесь же демонстрируются последние конструкции громкоговорителей, в том числе — динамический мощностью 200 ватт и последние модели трансляционных говорителей с постоянными магнитами, среди которых выделяются динамики Ленинградского телефонного завода и Рижского завода «Радиотехника». Представлены также аппараты, показывающие применение радио в различных областях техники, радиоприборы, применяющиеся в медицине, геологии, метеорологии и т. д.

Тут же демонстрируется электронный музыкальный инструмент «Экводин», по внешнему виду напоминающий миниатюрное пианино. Это многотембровый инструмент для соло и оркестра конструкции инж. А. Володина и К. Ковальского.

Экспозиция телевизионного раздела осталась той же, что была и до войны. Выделяется лишь один экспонат, не имеющий прямого отношения к телевидению, — приемно-передающая радиоустановка, работающая на волне 3 сантиметра.

В разделе военной радиотехники широко представлена радиоаппаратура, применявшаяся в Красной Армии во время Великой Отечественной войны. Здесь пехотные, танковые, авиационные радиостанции, партизанские рации, первая советская радиостанция с частотной модуляцией А7А, различные миноискатели и аппарат, сделанный специально для выставки, наглядно объясняющий принципы радиолокации. Этот отдел украшают портреты радистов—Героев Советского Союза, заслуживших высокое звание в боях против немецко-фашистских захватчиков.

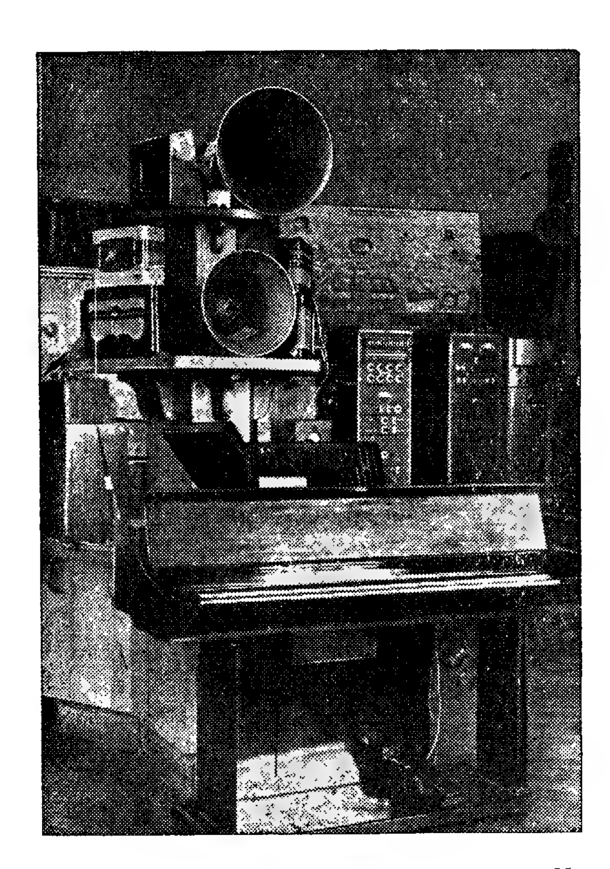
Переход к последнему залу использован для раздела, посвященного советскому радиовещанию. В нем много интересных исторических фотографий, начиная от снимка участников первого радиоконцерта, переданного 17 сентября 1922 года. Радиостудии в то время еще не было и поэтому исполнители концерта расположились во дворе радиостанции.

Здесь же демонстрируется в действии новый советский звукозаписывающий аппарат—магнитофон.

Большое панно на противоположной стене показывает роль советского радиовещания в Великой Отечественной войне и размах его к началу новой сталинской пятилетки.

В последнем зале демонстрируется новая приемная радиоаппаратура. Среди знакомых уже читателям нашего журнала приемников «Родина», «Салют», «ВЭФ М557», «Рекорд» и «Восток» выставлены новые радиолы: «Москва», «Кама» и радиола Рижского завода «Радиотехника» Министерства местной промышленности Латвийской ССР.

Тот же завод прислал свой новый приемник Т-689, описание которого помещено в этом номере журнала. Из приемников первого класса обращает на себя внимание 12-ламповый супергетеродин «Ленинград» завода им. Козицкого. Приемник имеет 5 диапазонов (длинноволновый, средневолновый, коротковолновый и два растянутых коротковолновых), кнопочную настройку на четыре радиостанции и «магический глаз».



Стенд динамических громкоговорителей. На переднем плане—„Экводин"

Завод им. Орджоникидзе Министерства промышленности средств связи представил шестиламповый приемник «Урал».

Миниатюрный шестиламповый приемник в металлическом ящике с никелированной шкалой предназначен для автомашины ЗИС-110.

В центре зала показывается в действии автоматическая радиометеорологическая станция «АРМС». Ее авторы — инженеры Коноплев, Кисляков, Зельцер, Селицкий и Курбатов — удостоены Сталинской премии. Более 8 месяцев такая станция работает на одном из пустынных островов Карского моря и аккуратно четыре раза в сутки передает на материк сведения о температуре, давлении воздуха, направлении и силе ветра. В процессе эксплоатации станции предполагается посещение ее инспектором один раз в год для исправления ошибки годового хода часов и общего осмотра. Передачи АРМС рассчитаны на пишущий радиоприемник, что позволяет получать большое количество повторений за малый срок работы и обеспечивает точность сообщений. Станция питается от щелочных аккумуляторных батарей (24 вольта), подзаряжаемых от специальной ветросиловой установки. Волна передатчика 530 метров. Передатчик обеспечивает дальность действия до 300—400 километров.

Открытие радиоотдела в Политехническом музее является большим вкладом в дело популяризации достижений отечественной науки и техники в области радио.

ЛЕНИНГРАДСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ИМ. А. С. ПОПОВА

Ленинградское отделение Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова провело с 27 по 29 апреля 1946 года научную конференцию, посвященную вопросам современной радиотехники.

Конференция вызвала большой интерес научно-технической общественности. В числе ее участников было около 400 научных и инженерно-технических работников Ленинграда, представлявших исследовательские институты, высшие учебные заведения, предприятия электро- и радиопромышленности, учреждения связи и т. п.

Помимо основных докладов, заслушанных на пленарных заседаниях, на конференции работали секции: радиопередающих устройств, теоретической радиотехники, телевидения, электроакустики, радиосвязи и радиовещания. Тридцать восемь докладов по различным разделам, которые были обсуждены на секциях, явились свидетельством активной творческой деятельности ленинградских радиоспециалистов.

Открывая конференцию, член-корреспондент Академии наук СССР проф. В. П. Вологдин особо подчеркнул, что она является первой научной сессией Общества, призванного содействовать дальнейшему развитию в нашей стране науки о радио, внедрению в практику самых современных и передовых идей радиотехники и электросвязи.

С большим докладом о достижениях и задачах советской радиотехники выступил начальник Военной электротехнической Краснознаменной академии связи им. С. М. Буденного генерал-лейтенант войск связи К. Х. Муравьев. Он говорил о путях развития радиотехники в Советском Союзе и о том значительном вкладе, который внесли в науку о радио советские ученые. Докладчик подробно остановился на перспективах научно-исследовательской работы в области радиотехники в связи с теми грандиозными задачами, которые ставит перед всей советской наукой новый пятилетний план восстановления и развития народного хозяйства.

Второе пленарное заседание конференции было посвящено двум выступлениям. Выдающийся советский ученый, лауреат Сталинской премии академик В. А. Фок в докладе «Проблемы распространения и рассеяния радиоволн» поделился результатами своей работы по диффракции электромагнитных волн.

О современном состоянии радиолокации рассказал в своем докладе доктор технических наук проф. А. Г. Аренберг. Используя многочисленные иллюстрации и диапозитивы, докладчик продемонстрировал основные принципы работы радиолокационной установки, указав на широкие возможности, которые открываются для использования этой новой отрасли радиотехники не только во время войны, но и в условиях мирного строительства.

Большинство докладов, прочитанных в секциях, носило узко специальный характер, но каждый из них представлял значительный интерес для участников конференции, связанных с различными отраслями радиотехники.

Так, можно отметить сообщение, сделанное лауреатом Сталинской премии проф. З. И. Модель — «Теория частотных искажений в усилителях высокой частоты, построенных по методу Догерти». В решениях конференции отмечена оригинальность и ценность разработанной проф. З. И. Модель теории и рекомендовано использование полученных результатов при реконструкции мощных радиовещательных станций.

Оживленный обмен мнениями в секции радиоприемных устройств вызвал доклад инж. А. Годзевского о ближайших перспективах развития приемной аппаратуры.

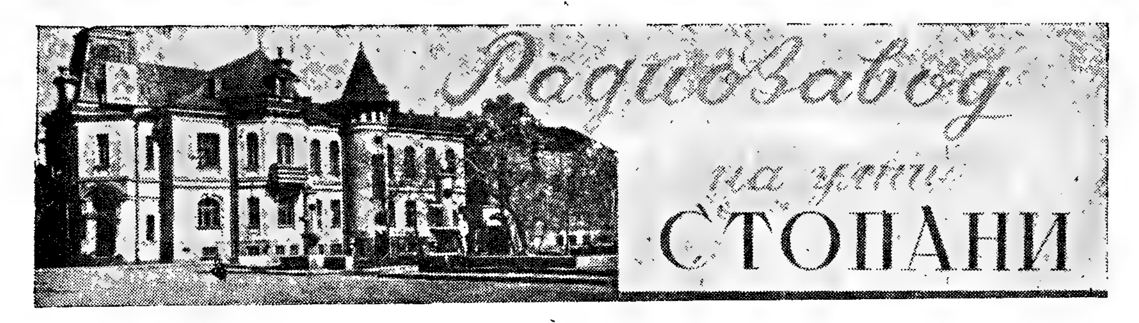
Докладчик, в частности, подробно остановился на вопросах применения в радиоаппаратуре новых изоляционных материалов и керамики. Разработанные им обширные материалы содержат немало ценных сведений, которые могут быть использованы нашей радиопромышленностью при выпуске современной приемной аппаратуры.

На заседаниях этой же секции представитель завода им. Козицкого инж. М. А. Хантвергер рассказал об основных технических усовершенствованиях в новом приемнике «Ленинград».

В секции телевидения большой интерес вызвал доклад доктора технических наук проф. П. В. Шмакова. Тема его — «Цветное телевидение». Следует отметить, что вопросы телевидения вообще привлекли широкое внимание участников конференции. На заседаниях секции телевидения постоянно присутствовало более 100 человек.

В секции, обсуждавшей вопросы радиосвязи и радиовещания, инж. В. С. Даниэль-Бек выступил с докладом, посвященным исследованию свойств химических источников тока (элементов и аккумуляторов) с точки зрения применения их для питания радиоприемных и приемно-усилительных устройств. До сих пор номенклатура выпускаемых электропромышленностью гальванических элементов и аккумуляторов далеко не соответствует требованиям сельской радиофикации. Конференция в результате обсуждения доклада решила поставить перед работниками промышленности вопрос об освоении и выпуске элементов и аккумуляторов новых типов, кислотных аккумуляторных батарей полустационарного типа (анодных и накальных), сухих элементов и батарей с воздушно-марганцевой деполяризацией, а также гальванических элементов большой емкости системы ЛОНИИС.

В работе конференции приняли участие член-корреспондент Академии наук СССР проф. М. А. Шателен и председатель оргбюро Всесоюзного научно-технического общества им. А. С. Попова, А. Д. Фортушенко.



Л. В.

Общезаводское совещание проходило очень оживленно. На повестке дня стоял чрезвычайно важный вопрос — утверждение производственного образца радиоприемника, массовый выпуск которого должен был начать завод.



Столярный цех. Ученики 6-го класса Дима Чернов и 5-го класса Дима Акадженян за изготовлением ящика для приемника

Основной доклад сделал главный конструктор. Он подробно остановился на всех особенностях предлагаемого образца, отметил его высокие электрические параметры и простоту конструкции. Особо подчеркнул он полное соответствие разработанного образца с теми требованиями, которые предъявляются в настоящее время к массовой радиовещательной аппаратуре этого класса.

После доклада главного конструктора, выслушанного с большим вниманием, развернулись прения. В них приняли участие зам. директора, представитель ОТК, цеховые инженеры. Выступил и главный механик завода.

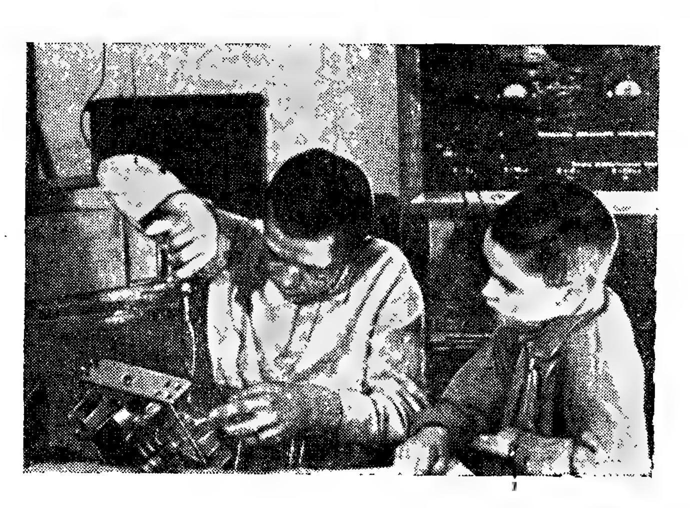
Прения подытожил начальник производства. Конструкция в целом принимается. Те мелкие упущения, которые отмечали выступавшие, будут быстро исправлены отделом главного конструктора. Большим достижением является возможность выполнять все механические и столярные работы своими силами.

Через несколько дней все чертежи радиоприемника были спущены в цехи. Новый московский радиозавод, находящийся на улице Стопани, приступил к серийному выпуску радиовещательных приемников — трехламповых суперов с универсальным питанием.

Что же это за завод?

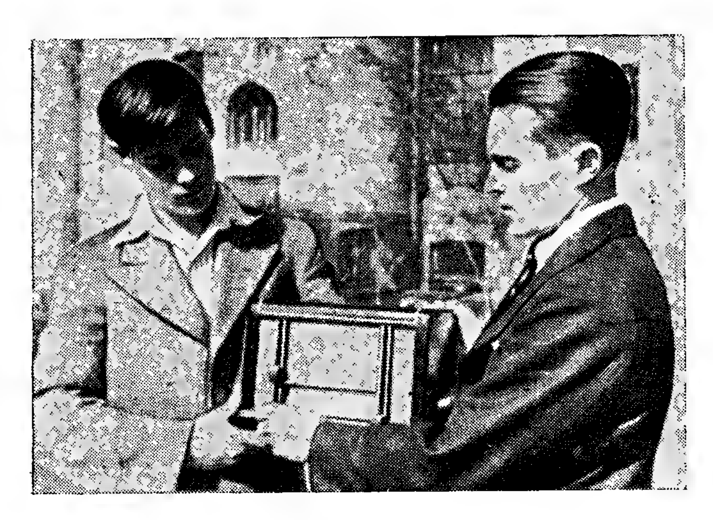
У него нет номера. И было бы бесполезно искать его в списках радиозаводов. Но он существует. То производственное совещание, которое мы только что воспроизвели с почти фотографической точностью, действительно происходило в марте этого года. Мы лишь забыли упомянуть об одной детали — что главному конструктору завода, делавшему основной доклад, на вид можно дать лет пятнадцать и что зовут его Андрюшей Залесским. А начальник производства — Юра Базылев, — резюмировавший прения, выглядит несколько моложе, ему, вероятно, не больше двенадцати лет. В то время он был учеником 7-го класса 314-й школы, а теперь перешел уже в 8-й класс. Всем руководящим работникам завода в общей сложности всего лишь несколько десятков лет.

В Москве на улице Стопани находится Центральный дом пионеров. В одном из его корпусов помещается радиолаборатория, которой руководит энергичный инженер Б. М. Сметанин. Он тоже молод. Если прибавить его годы к общему возрасту заводской «администрации», то итог намного не увеличится.



Монтажный цех. Ученик 6-го класса Горбацевич Валя и ученик 5-го класса Горский Юра собирают приемник

занятий для кружков юных радиолюбителей. Организация «радиозавода» полезна не только с методической точки зрения. При условии последовательного перевода ребят из одного цеха в другой ими в интересной и увлекательной форме будут изучены все этапы изготовления приемников. Юные радисты с детских лет получат реальное представление о производстве, им будет привито чувство ответственности за свою работу, они поймут всю важность каждого отдельного этапа в общем производственном цикле, каким бы незначительным он ни казался на первый взгляд. Все это совершенно незаметно, без всякого навязывания даст им прекрасную подготовку к их будущей работе на настоящих больших заводах.



Зав. сборочным цехом Давид Клышко сдает готовый приемник ЮП-10 зав. радиолабораторией Б. М. Сметанину (справа)

В дополнение к обычной кружковой работе он предложил организовать в этом году «радиозавод» — новую форму практической конструкторской работы юных радиолюбителей. На этом заводе все должно быть, «как у больших», — и директор, и главный инженер, и отдел технического контроля, и заготовительные и сборочные цехи, и даже контрольные сроки. Производство должно быть серийным, а первым контрольным сроком является начало мая, когда будет праздноваться День радио. К этому сроку завод обязан выпустить первую серию в десять штук приемников типа ЮП-10, названных так в честь десятилетнего юбилея Дома пионеров («Юбилейный пионерский»).

Новая форма работы целиком оправдала себя. Ребята выбрали из своей среды общезаводскую и цеховую администрацию, распределились в соответствии со своими склонностями по цехам, и работа закипела.

Все, что только было возможно, юные радиолюбители делали сами. Механический цех заготавливал шасси и обеспечивал все слесарно-механические работы. Столярный цех делал ящики. Сборочный цех производил сборку аппаратов.

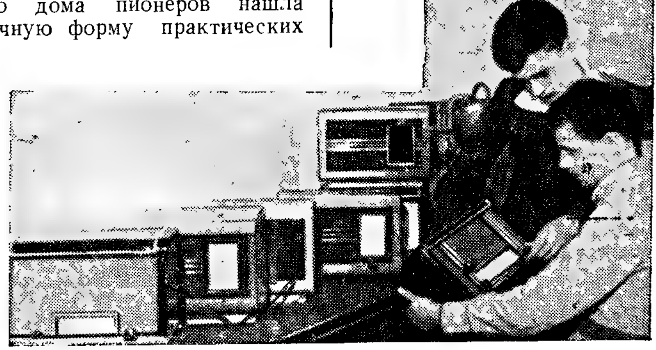
Был введен пооперационный контроль. Ни одна деталь, как готовая фабричная, так и изготовленная в своих цехах, не пускалась в дальнейшую работу без проверки ОТК. Каждая операция контролировалась инженером ОТК. Значение этого контроля было очень велико. С одной стороны, это гарантировало доброкачественность всех деталей и, следовательно, страховало от многих нежелательных неполадок при регулировке приемников, а также обеспечивало правильность сборки. С другой стороны, это воспитывало в ребятах внимательное отношение к работе и прививало им навыки трудовой дисциплины.

Не в пример некоторым «большим» радиозаводам пионерский завод уложился в намеченные сроки. К юбилейным торжествам «программа» была выполнена, и десять новеньких, блещущих свежей полировкой приемников занимали почетное место на обширной юбилейной выставке Дворца пионеров. Описание этого приемника читатели найдут на стр. 24 нашего журнала.

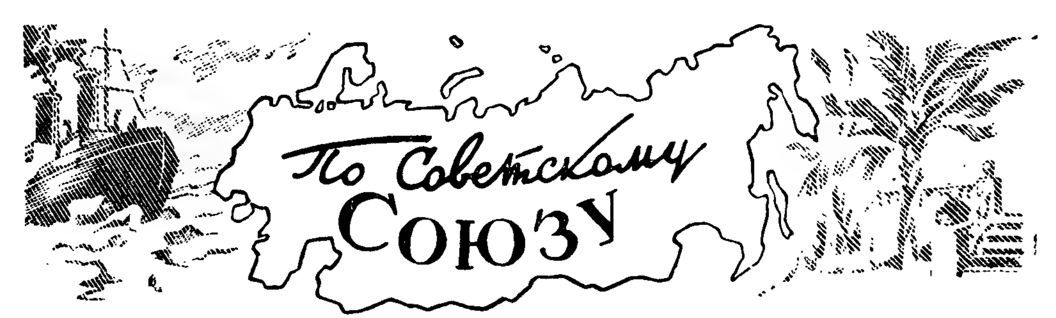
Радиолаборатория Центрального дома пионеров нашла удачную форму практических

При постройке различных приемников обычными кружковыми методами ребята никогда не получат такого наглядного представления о важности соблюдения технологии и контроля каждого этапа работы, как при подобном «серийном» производстве.

Почин Центрального дома пионеров должен послужить примером всем нашим домам пионеров и станциям юных техников и помочь им в поисках новых еще более совершенных форм внешкольной работы с юными техниками. При хорошей организации работы дома пионеров и детские технические станции смогут немало помочь радиофикации школ и оснащению их физических кабинетов несложным радиооборудованием.



Главный конструктор Андрей Залесский и работник ОТК Юрий Шитиков осматривают приемники



ЛЕНИНГРАД

Городским советом Осоавиахима в Ленинграде организован радиоклуб.

За короткое время клубом принято 140 членов. Собрание радиолюбителей избрало в совет клуба старейших коротковолновиков Ленинграда тт. Корсакова, Гусева, Костанди и др. Председателем совета избран т. Михайлов.

Для начинающих любителей при клубе организована техническая учеба; регулярно проводятся лекции и консультации.

Силами любителей в клубе построена КВ радиостанция коллективного пользования мощностью в 100 ватт.

●

СЕСТРОРЕЦК

Недавно организованный в Сестрорецке Ленинградский областной радиоклуб приступил к работе. В члены и кандидаты клуба принято уже 45 радиолюбителей. Более двухсот заявлений о приеме в члены клуба поступило из других районов области. Среди желающих принять участие в работе радиоклуба много радистов, демобилизованных из Красной Армии.

В ближайшее время организуются филиалы областного радиоклуба в Выборге, Гатчине, Луге, Павловске, Териоках и Кексгольме.

●

АШХАБАД

Пятьдесят семь радиолюбителей Ашхабада и области вступили членами в Ашхабадский радиоклуб. К работе клуба привлечены активные радиолюбители-коротковолновики.

При клубе оборудуется радиолаборатория-мастерская, где начинающие радисты под руководством опытного конструктора-консультанта будут собирать из своих деталей коротковолновые приемники.

В КОЛХОЗЕ ИМ. А. С. ПОПОВА

В селе Лайково, Удомельского района, Калининской области, не раз бывал во время своего летнего отдыха замечательный русский ученый, творец радио А. С. Попов. Колхозники бережно хранят воспоминания о нем. По их просьбе колхозу присвоено имя А. С. Попова. С 1939 года над колхозом им. А. С. Попова шефствует Центральный музей связи.

Силами музея в колхозе был построен радиоузел, оборудован красный уголок, проводилась культурно-просветительная работа. Война временно прервала эту шефскую работу.

Когда в 1941 году часть Калининской области была оккупирована врагом и колхозу угрожала опасность, радиоузел был вывезен. Теперь он вновь установлен, трансляционная сеть восстанавливается.

КИЕВ

Киевский городской радиоклуб насчитывает 180 членов и кандидатов — активных радиолюбителей. Восемь членов клуба уже получили позывные для коротковолновых раций.

Большую работу проводит Киевский радиоклуб по подготовке новых кадров радистов-коротковолновиков. Сорок семь человек окончили курсы коротковолновиков.

●

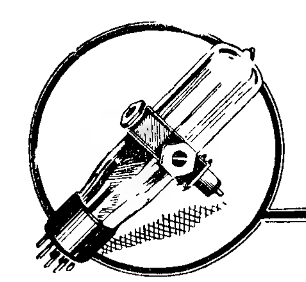
ГАЛИЧ

В Галиче, Костромской области, открылся радиоклуб. Городской совет выделил для него хорошее помещение из трех комнат в Доме культуры и отпустил средства на приобретение радиостанции. В клубе уже сто одиннадцать членов, большинство из них — учащаяся молодежь.

Одним из организаторов радиоклуба является коротковолновик Н. Ф. Прозоров. В День радио он провел соревнования коротковолновиков, в которых приняло участие двадцать пять человек.



Актив Московского городского радиоклуба. Сидят (слева направо): Давимус Г. Д., Соколов Ж. А.; стоят: Баер Л. Б., Савельев А. С., Иваненко Н. Д.



Что такое клистрон

Я. И. Эфрусси

Электронная лампа в течение долгих лет после ее изобретения считалась единственным реле, не имеющим инерции. Это значит, что электронная лампа мгновенно, без всякого запаздывания реагирует на все изменения напряжения, подведенного к ее сетке.

Электронная лампа вполне оправдывала свою репутацию мгновенно действующего прибора, пока радиотехника оперировала частотами, соответствующими длинным, средним и коротким волнам. Но в последние годы, когда в связи с развитием различных специальных отраслей радиотехники, и в первую очередь радиолокации, совершался переход ко все более коротким волнам, выяснилось, что электронную лампу уже нельзя считать прибором, срабатывающим мгновенно. Поэтому в частности обычные генераторные лампы оказались непригодными для генерирования таких сверхбыстрых колебаний, которые соответствуют дециметровым и в особенности сантиметровым волнам.

Например, длине волны 3 см соответствует частота 1×10^{10}, т. е. период в одну десятимиллиардную долю секунды. Как ни быстро движутся электроны от катода к аноду лампы, все же время, в течение которого они достигают анода, оказывается уже больше, чем этот период колебаний.

Поэтому для генерирования подобных сверхбыстрых колебаний надо так изменить самый принцип возбуждения колебаний, чтобы время пролета электронов не препятствовало действию лампы.

Этот новый принцип генерации сверхвысоких частот осуществляется при помощи специальной лампы—клистрона.

Клистрон — это электронная лампа, в которой применен новый метод управления электронным потоком и, если воспользоваться военным термином, — новое «построение» электронов. Чтобы понять работу клистрона, нужно рассмотреть отдельные его элементы и явления, в них происходящие.

1. «Электронная пушка» представляет собою катод и систему электродов, имеющих заданную форму и находящихся под определенными потенциалами. Электронная пушка создает пучок электронов, летящих в определенном направлении. Появились электронные пушки вместе с катодными трубками, применяемыми в осциллографах и телевизорах. Катодные трубки предъявляют к электронным пушкам очень высокие требования, ибо для получения достаточно малого и яркого пятна на экране трубки необходимо сконцентрировать большое количество электронов в очень узком пучке или, как говорят, сфокусировать электроны. Поэтому разработка электронных пушек развилась в целую науку, получившую название электронной оптики.

В клистроне электронная пушка служит для той же цели, что и в осциллографе, она создает пучок электронов, летящих с большой и одинаковой скоростью в нужном направлении.

Высоких требований к фокусировке электронов при этом не предъявляется и более глубокое ознакомление с электронными пушками нам не потребуется.

2. «Модуляция скорости» — периодическое изменение скорости электронов в ту и другую сторону от ее среднего значения, аналогичное изменениям амплитуды тока высокой частоты при амплитудной модуляции.

3. «Пространство дрейфа» — пространство, в котором электроны движутся с постоянной скоростью или с постоянным ускорением. В зависимости от конструкции лампы в этом пространстве либо нет никакого электромагнитного поля, либо имеется постоянное электрическое поле. Характерной особенностью пространства дрейфа является отсутствие в нем поля высокой частоты.

4. «Группирование» электронов—периодическое уплотнение потока электронов в пучке. Определение это достаточно кратко и точно, но для многих может показаться непонятным. Здесь мы позволили себе им ограничиться, так как по существу все дальнейшее изложение посвящено разъяснению этого процесса, являющегося основой работы клистрона.

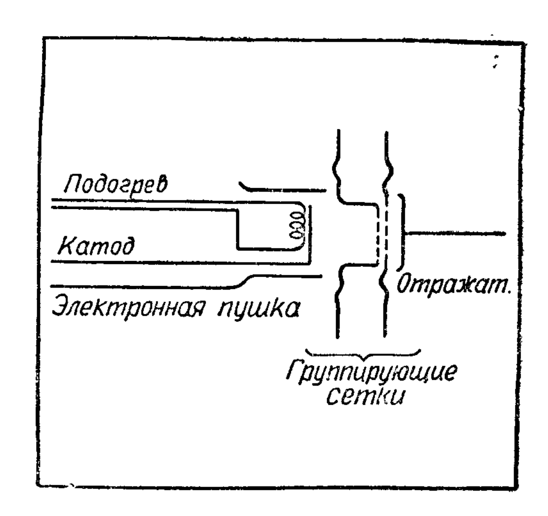


Рис. 1. Схема отражательного клистрона

5. «Объемный резонатор» — объем, ограниченный металлическими стенками, в котором происходят электрические колебания. При этом внутренняя поверхность стенок резонатора сама служит и токонесущей поверхностью. Этот термин также будет разъяснен более подробно в дальнейшем.

С чем же сравнить работу клистрона? Нам кажется вполне допустимым искать аналогию ей... в цирке среди мастеров циркового искусства.

Итак, мы отправляемся в цирк.

Ловкий жонглер играет разноцветными шарами. Он бросает вверх синие, красные, зеленые шары. Сперва он бросает их через равные промежутки времени и с одинаковой начальной скоростью (т. е. прикладывая одинаковую силу). И шары падают на землю равномерно, через одинаковые промежутки времени. Потом он меняет тактику: первый (синий) шар он бросает сильнее, второй (красный) — с такой же силой, как и раньше, а третий (зеленый) — с меньшей, чем раньше, начальной скоростью. И что же мы видим? Хотя жонглер и бросает шары попрежнему через равные промежутки времени, но падают они уже неравномерно, а группами, по три разноцветных шара сразу.

Как же это случилось? Синий шар был брошен сильнее; поэтому он поднялся выше, проделал больший путь и запоздал — упал одновременно с брошенным позже красным шаром. Зеленый шар был брошен с меньшей начальной скоростью, он взлетел менее высоко, проделал меньший путь и нагнал брошенный ранее красный шар. В результате все три шара упали одновременно. Это же случилось и со следующими тремя разноцветными шарами, и со следующими за ними и т. д. Шары, которые жонглер бросает по одному через равные промежутки времени, падают группами, по три штуки вместе. Переводя весь процесс на радиотехнический язык, мы скажем, что вследствие «модуляции скорости» бросаемых вверх шаров и в результате последующих нагона и отставания в «пространстве дрейфа» получилось «группирование шаров».

Точно такое же явление происходит в отражательном клистроне. Роль шаров в нем играют электроны, роль жонглера — пара управляющих (или «группирующих») сеток, роль поля тяготения земли в «пространстве дрейфа» — электрическое поле, создаваемое отражателем.

Разрез отражательного клистрона мы видим на рис. 1. Источником электронов служит электронная пушка. Посылаемый ею пучок электронов ускоряется положительным полем сеток, к которым приложен положительный потенциал. Набрав скорость, электроны пролетают через две близко расположенные сетки, возвращаются назад отрицательным полем отражателя и падают на сетки или опять пролетают через сетки, для того чтобы совершить вторичное путешествие.

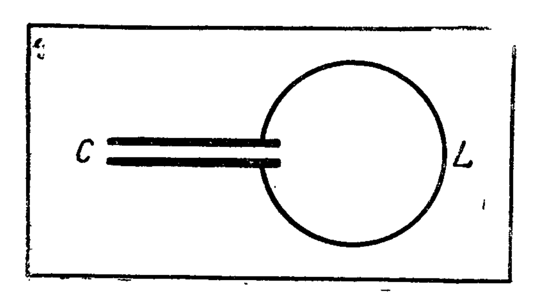


Рис. 2. Контур из конденсатора и катушки в один виток

Мы не видим пока оснований для возникновения генерации. Но предположим, что какой-нибудь толчок напряжения вызвал модуляцию скорости электронов при пролете ими сеток. Мы знаем уже, что это приведет — на пути к отражателю и назад — к группированию электронного пучка, так как электроны, получившие дополнительное ускорение, больше углубятся в отрицательное поле отражателя, проделают больший путь и запоздают, а, наоборот, электроны, замедленные полем группирующих сеток, меньше углубятся в отрицательное поле отражателя, сделают меньший путь и

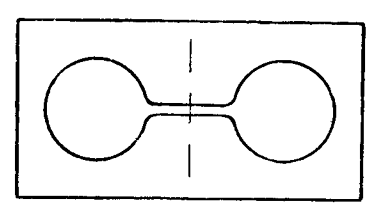


Рис. 3. Объемный резонатор в разрезе

вернутся назад скорее. Группированный электронный пучок, проходя через сетки, создает на них переменное напряжение. И если знак, т. е. фаза этого напряжения, будет таким, что оно усилит модуляцию скорости, это ведет к дальнейшему группированию, и процесс этот будет нарастать, пока не установятся незатухающие колебания.

Что же требуется для того, чтобы на сетке возникало напряжение в нужной фазе? Мы найдем ответ на этот вопрос, если рассмотрим, что влияет на фазу группированного электронного пучка. Прежде всего на нее влияет скорость электронов в пучке, определяемая напряжением на сетках. Далее влияет напряжение на отражателе, от которого зависит длина пути электронов в пространстве дрейфа. Наконец, существенное значение имеет настройка контура, включенного между сетками. Эти же факторы определяют частоту колебаний. При одной и той же настройке контура частота колебаний может изменяться в определенных пределах. Поэтому клистрон особенно удобен для станций с частотной модуляцией (или в качестве гетеродина в приемниках с автоматическим регулированием частоты).

Рассмотрим теперь, что представляет собою колебательный контур отражательного клистрона. Обратимся к контуру рис. 2, состоящему из конденсатора C и индуктивности L, образованной катушкой в один виток. Для увеличения частоты будем добавлять параллельно такие же витки (как известно, при параллельном соединении катушек самоиндукции результирующая индуктивность уменьшается). В конечном итоге мы заполним все пространство вокруг конденсатора и получим замкнутый объем, т. е. объемный резонатор, показанный в разрезе на рис. 3.

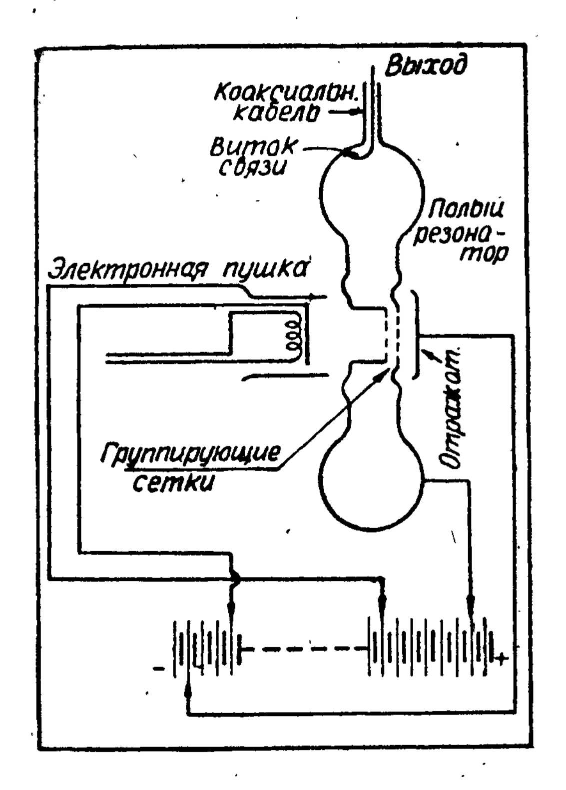


Рис. 4. Разрез отражательного клистрона с контуром

Контуры такого типа широко используются в диапазоне сантиметровых и дециметровых волн. Их преимущества следующие: сосредоточение всего электромагнитного поля внутри металлической коробки устраняет потери на излучение и обеспечивает полную экранировку, чем облегчается борьба с паразитными связями. Большая поверхность, по которой текут токи, т. е. малые плотности токов, уменьшают потери на джаулево тепло. Благодаря этим особенностям в объемных резонаторах может быть достигнута очень высокая добротность (Q), которой никак нельзя было бы получить на этих (и даже более низких) частотах в обычных контурах.

Конструктивно такой контур легко объединяется с клистроном; разрез отражательного клистрона с контуром показан на рис. 4.

Отражательные клистроны применяются в приемниках в качестве гетеродинов, в качестве маломощных генераторов, в особенности с частотной модуляцией. В клистронах, применяемых для получения значительных мощностей (порядка киловатта), имеются две пары сеток и два полых резонатора. Модуляция скорости в них имеет обратную фазу по сравнению с отражательными клистронами.

Чтобы разобраться в этом, вернемся к нашему старому другу — жонглеру с его разноцветными шарами. На этот раз он бросает их не вверх, а вдоль земли; и наблюдать их мы будем не при падении их на землю, а в полете — в тот момент, когда они пролетают мимо нас. Пространством дрейфа будет являться тогда пространство между жонглером и нами. Итак, жонглер снова бросает свои шары — сперва синий, потом красный, потом зеленый — с одинаковыми скоростями и через равные промежутки времени. И мимо нас шары пролетают равномерно. Затем жонглер меняет тактику. Первый (синий) шар он бросает с меньшей скоростью. Он летит медленнее второго (красного) шара, брошенного с прежней силой. В результате оба шара пролетают мимо нас одновременно: красный догнал синий. Третий же шар (зеленый) жонглер бросает с очень большой силой, так что в пути он догоняет два других и все три шара пролетают мимо нас вместе. За нами же зеленый идет вперед, синий отстает, т. е. располагаются в обратном порядке.

Как видим, чтобы достичь группирования в этом случае, жонглеру пришлось изменить фазу модуляции скорости на обратную по сравнению с предыдущим случаем, когда он бросал шары вверх: тогда он первый (синий) шар бросал быстрее второго (красного), а третий (зеленый) — медленнее. Теперь же он бросает первый (синий) шар медленнее, а третий (зеленый) — быстрее.

Обратимся к двухконтурному клистрону, показанному на рис. 5. Он состоит из электронной пушки, двух пар сеток — каждая пара со своим резонатором — и анода. Если между первыми сетками приложить напряжение высокой частоты, то скорость пролетающих через них электронов будет модулирована. В результате в пространстве дрейфа произойдет группирование и группированный электронный пучок вызовет на второй паре сеток напряжение высокой частоты, а пролетевшие через сетки электроны уйдут в анод. В таком виде клистрон может служить усилителем напряжения или мощности.

Если же устроить наружную связь между резонаторами, как показано на рис. 5, то клистрон будет генерировать. Для этого оба резонатора должны быть настроены достаточно близко к резонансу, связь должна быть правильно подобрана

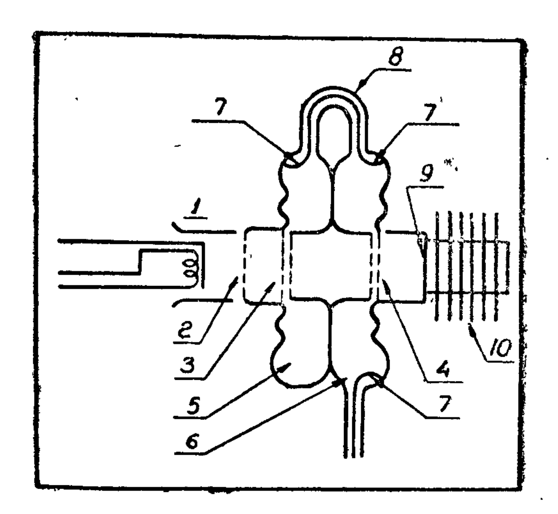


Рис. 5. Двухрезонаторный клистрон: 1 — электронная пушка; 2 — ускоряющая сетка; 3 — группирующие сетки; 4 — улавливающие сетки; 5 — 1-й полый резонатор; 6 — 2-й полый резонатор; 7 — виток связи; 8 — коаксиальный кабель для обратной связи; 9 — анод; 10 — радиатор для охлаждения анода

и анодное напряжение должно быть точно установлено, так как оно определяет скорость электронов, а от их скорости зависит фаза.

В чем же принципиальная разница между отражательным и двухрезонаторным клистронами?

Первое: модуляция скорости в отражательном и двухрезонаторном клистронах имеет противоположные фазы.

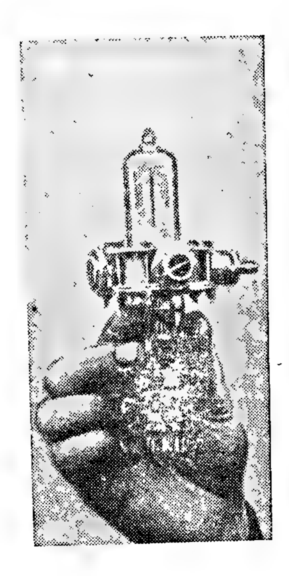
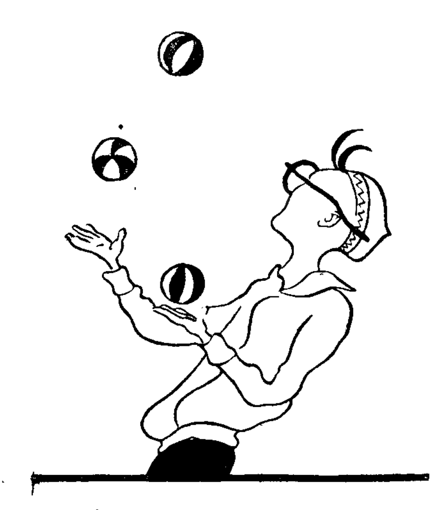


Рис. 6. Внешний вид клистрона

Второе: в пространстве дрейфа в двухрезонаторном клистроне электрическое поле отсутствует. В отражательном клистроне в пространстве дрейфа имеется электрическое поле.

Практически отражательные клистроны регулировать значительно легче, так как не требуется настраивать в резонанс два резонатора. Поэтому следует рекомендовать первое практическое знакомство с клистронами начинать именно с клистронов отражательного типа.





ДЛИНА ВОЛНЫ И ЧАСТОТА

Шкалы настройки приемников бывают калиброваны по длине волны или по частоте. В списках станций, в статьях, радиопередачах и т. д. также постоянно встречаются наименования как длин волн, так и частот, выраженные в метрах, килогерцах или мегагерцах (иногда в килоциклах или мегациклах).

Это вносит известную путаницу. Как быть, если в списке частота станции указана в мегагерцах, а приемник градуирован в метрах?

Как по данной длине волны определить соответствующую ей частоту или, наоборот, зная частоту, подсчитать длину волны?

Основная зависимость между частотой и длиной волны выражается формулой:

$$f = \frac{c}{\lambda}. \qquad (1)$$

Здесь: f — частота в герцах, c — скорость света, равная 300 000 000 м/сек., λ — длина волны в метрах.

При определении радиочастот приходится пользоваться тысячами герц — килогерцами или миллионами герц — мегагерцами. Соотношение между этими величинами следующее:

1 герц — 1.10^{-3} — килогерца — 1.10^{-6} мегагерца,
1 килогерц — 1 000 герц — 1.10^{-3} мегагерца
1 мегагерц — 1 000 000 герц — 1 000 килогерц.

Пользуясь приведенными соотношениями, можно легко перевести длину волны в частоту или наоборот, частоту в длину волны.

Так, если дана длина волны, то для перевода в частоту надо 300 000 000 разделить на длину волны в метрах.

$$f = \frac{300\,000\,000}{\lambda}.$$

Частота будет выражена в герцах. Чтобы перевести герцы в килогерцы или мегагерцы придется полученную величину разделить на 1 000 или 1 000 000.

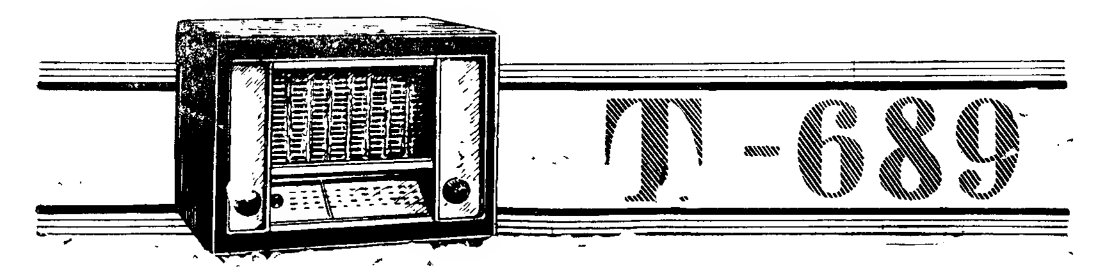
При определении длины волны по заданной частоте переводят сперва килогерцы или мегагерцы в герцы, умножая заданное число соответственно на 1 000 или 1 000 000, а затем делят 300 000 000 на частоту в герцах.

$$\lambda = \frac{300\,000\,000}{f}.$$

В результате получается длина волны в метрах. Приведем пример.

Радиостанция работает на волне 360,6 m. Определить частоту.

$f = \frac{300\,000\,000}{360{,}6} = 831\,947$ герц или округленно — 832 000 герц. Переводим герцы в килогерцы: 832 000 герц = 832 килогерц.



Т-689

Л. Полевой

Рижский завод «Радиотехника» приступил к выпуску нового радиоприемника типа Т-689. На состоявшемся в начале 1946 года общественном прослушивании, на котором были подвергнуты испытаниям приемники «Рекорд», «Салют», «Восток» (7Н27), «ВЭФ М557», «Пионер» и некоторые заграничные, приемник Т-689, по единодушной оценке, занял первое место.

Название приемника расшифровывается следующим образом:

Т — по номенклатуре завода означает «сетевой»,

6 — выпуск 1946 года,

8 — число одновременно действующих настроенных контуров высокой и промежуточной частоты,

9 — число электронных ламп (включая индикатор настройки и кенотрон).

Приемник представляет собой всеволновый супергетеродин. Первая лампа—смесительная типа 6Л7. Вторая лампа—гетеродин типа 6С5. Третья и четвертая — усилители промежуточной частоты типа 6К7. Пятая — детекторная типа 6Х6. Шестая — предварительный усилитель низкой частоты типа 6Ж7. Седьмая — выходная типа 6Л6. Восьмая — индикатор настройки типа 6Е5. Девятая — кенотрон типа 5Ц4. В приемнике пять диапазонов: длинноволновый, средневолновый, коротковолновый и два коротковолновых растянутых (см. таблицу 1 на стр. 23).

При одном из положений переключателя диапазонов приемник переводится на проигрывание граммофонных пластинок от адаптера.

Выбор диапазонов надо признать удачным. Перекрытие длинноволнового и средневолнового диапазонов очень хорошее. Перекрытие коротковолнового диапазона вполне удовлетворительное, хотя его не мешало бы несколько расширить в сторону более длинных волн. Наличие двух дополнительных растянутых поддиапазонов в наиболее насыщенных станциями участках коротковолнового диапазона создает большие удобства для приема значительного количества таких коротковолновых радиовещательных станций, которые на приемниках без растягивающих устройств выделяются с трудом.

Схема приемника Т-689 изображена на рис. 2 [1]. Антенный вход приемника дает возможность вести прием как на антенну, так и на осветительную сеть. Если штепсельная ножка ввода антенны не вставлена в антенное гнездо приемника, то это гнездо пружинным контактом через разделительный конденсатор C_{03} соединяется с осветительной сетью и прием, следовательно, производится на осветительную сеть. При вставленной в гнездо штепсельной ножке ввода антенны осветительная сеть автоматически отъединяется. Это обстоятельство следует иметь в виду при обращении с приемником. Для того чтобы производить прием на антенну, надо присоединять ее к приемнику при помощи штекера — штепсельной ножки. Если присоединять антенну так, как это обычно делают — вставив в антенное гнездо конец антенного провода, то контакт не будет отжат и осветительная сеть останется присоединенной ко входу приемника.

Входная цепь начинается антенным фильтром, состоящим из катушки L_{01} и конденсатора C_{014}. Фильтр препятствует проникновению в приемник сигналов, близких к промежуточной частоте.

Преселектор довольно сложен. На длинных и средних волнах он состоит из входной ненастраивающейся катушки, промежуточного настраивающегося контура и сеточного настраивающегося контура. В коротковолновых диапазонах промежуточные контуры отсутствуют и колебания из антенной ненастраивающейся катушки поступают непосредственно в сеточный контур первой лампы.

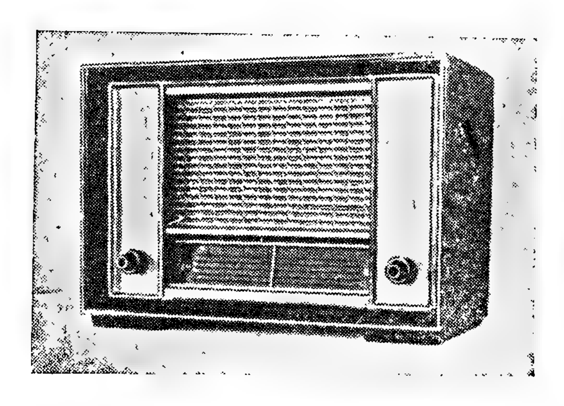


Рис. 1. Внешний вид приемника Т-689

Приведенная на рис. 3 таблица переключений дает возможность легко разобраться в сложной системе переключений. Например, при приеме длинных волн замкнуты переключатели 5, 8, 15, 17, 20, 28 и 34. Первые четыре находятся в цепи преселектора, а три последних — в цепи гетеродина. Подробный разбор переключений занял бы слишком много места, читатели смогут сами про-

[1] Во избежание разнобоя, могущего внести путаницу, на схеме рис. 2 применены такие же обозначения деталей, какие сделаны на фабричной схеме приемника.

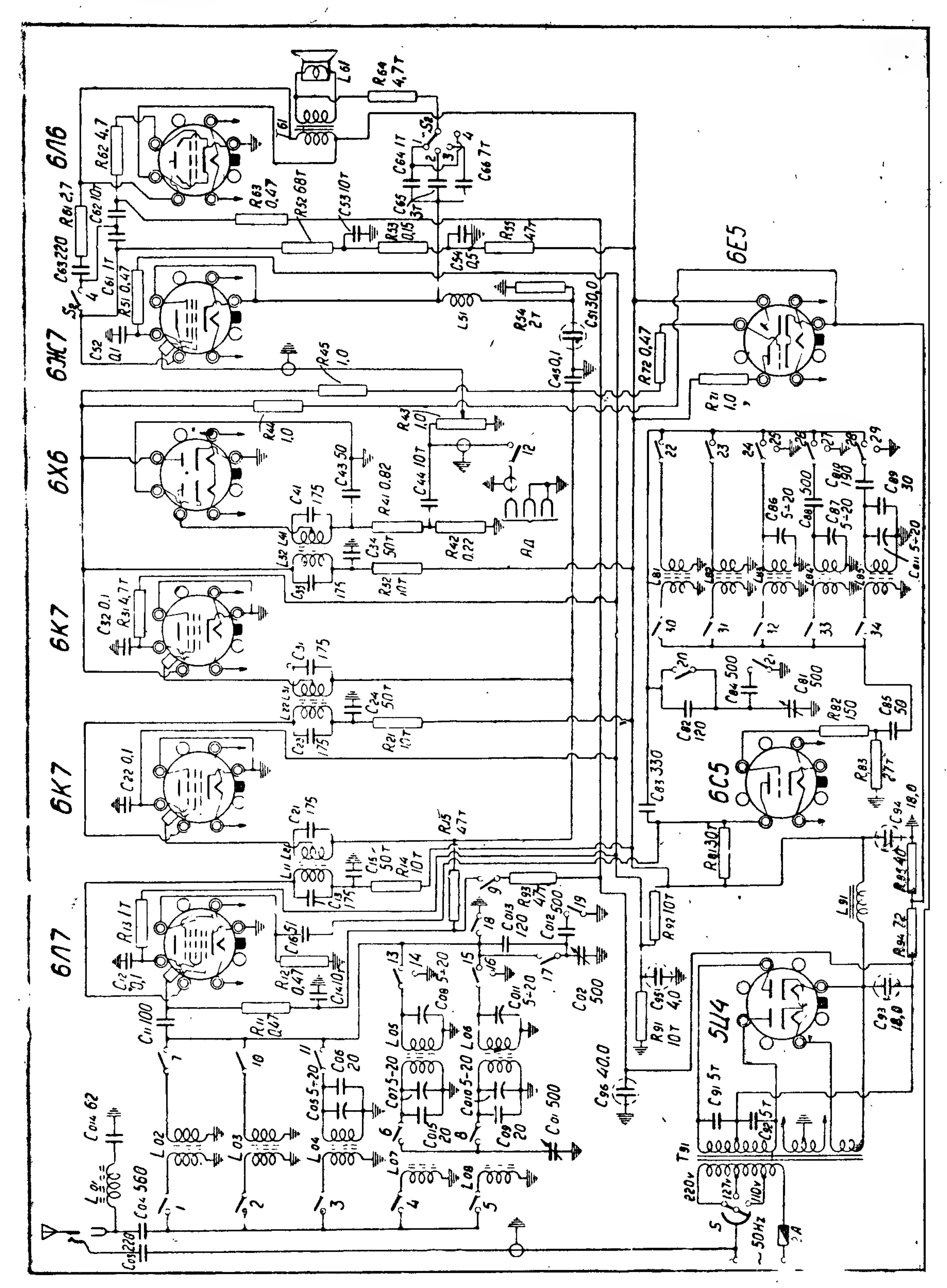


Рис. 2. Принципиальная схема приемника. На схеме пропущен постоянный конденсатор C емкостью в 20 μμF. Конденсатор должен быть включен в провод, соединяющий анодные цепи второй лампы 6К7 и правого диода лампы 6Х6 (под надписью „6Х6")

звести его, руководствуясь таблицей. Проследим только, как производится растягивание диапазона. Например, при приеме растянутой группы 31 m параллельно переменному конденсатору настройки входного сеточного контура C_{02} присоединяется при помощи переключателя 19 постоянный

Напряжение сигнала диод АРГ получает через конденсатор C_{42}, а через сопротивление R_{44} он получает некоторое постоянное отрицательное смещение за счет падения напряжения в сопротивлении R_{97} (в цепи минуса выпрямителя). Таким образом, АРГ в приемнике—задержанного типа.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Длинн в					●			●							●		●			●								●						●
Средн в				●		●							●			●	●			●						●			●				●	
Коротк в			●			●					●			●		●	●			●				●			●		●			●		
31м раст.		●								●				●		●			●		●		●		●		●		●		●			
20м раст.	●						●							●		●			●		●	●			●		●		●	●				
Адаптер									●			●						●																

Рис. 3. Таблица переключений

конденсатор C_{012}, а последовательно с ним при помощи переключателя 17 (который размыкается) оказывается включенным постоянный конденсатор C_{013}. Параллельно присоединенный конденсатор C_{012} увеличивает начальную ёмкость переменного конденсатора, а последовательно присоединенный конденсатор C_{013} уменьшает конечную емкость переменного конденсатора. Таким образом, при полном повороте ротора переменного конденсатора происходит очень малое изменение его емкости, вследствие чего перекрывается только небольшой участок диапазона, который и «растягивается» при этом на всю шкалу.

Такое же переключение производится и в контуре гетеродина, где параллельно переменному конденсатору настройки C_{81} при помощи переключателя 21 присоединяется постоянный конденсатор C_{84}, а последовательно с ним путем размыкания переключателя 20 присоединяется постоянный конденсатор C_{82}.

При приеме в коротковолновых диапазонах длинноволновые и средневолновые контуры преселектора и гетеродина заземляются переключателями 14, 16, 27 и 29. При приеме в растянутых коротковолновых диапазонах нормальный коротковолновый контур гетеродина тоже замыкается на землю посредством переключателя 25.

Устройство гетеродина не имеет каких-либо особых отличий. Настраивающиеся контуры находятся в анодной цепи гетеродинной лампы, а катушки обратной связи — в ее сеточной цепи. Колебания вспомогательной частоты из анодной цепи гетеродинной лампы через конденсатор C_{16} поступают на гетеродинную сетку лампы 6Л7.

Усилитель промежуточной частоты собран по стандартной схеме.

Левый анод детекторной лампы — двойного диода 6Х6 — используется для детектирования. Переменное сопротивление R_{43} входит одновременно в цепь нагрузки детекторного диода и в цепь сетки предварительного усилителя низкой частоты — лампы 6Ж7. К этому переменному сопротивлению при помощи переключателя 12 присоединяется граммофонный адаптер. Так как переключатель присоединяет его только при установке на проигрывание пластинок, а при всех остальных положениях общего переключателя адаптер остается отсоединенным, то его можно не вынимать из адаптерных гнезд.

Правый диод детекторной лампы используется для автоматической регулировки громкости (АРГ).

Напряжение на сетку индикатора настройки 6Е5 подается из цепи АРГ.

Низкочастотная часть приемника несколько сложнее обычного. В приемнике применена комбинированная регулировка тона и негативной обратной связи, для чего служат две цепи: цепь C_{63} — R_{61} и цепь R_{64} — конденсаторы C_{64}, C_{65}, C_{66} — дроссель —L_{51} — сопротивление R_{54}. Обе

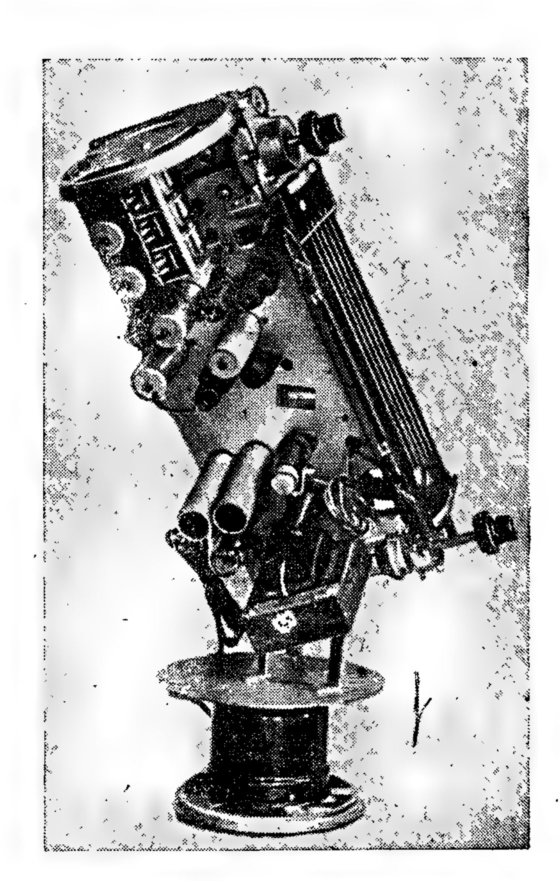


Рис. 4. Шасси приемника Т-689. В таком виде шасси стоит на вращающемся постаменте в Политехническом музее.

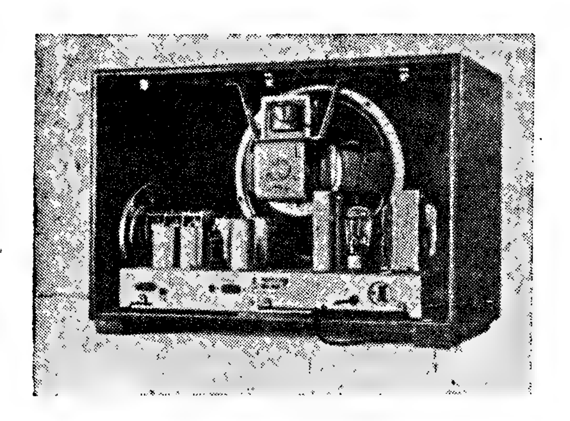


Рис. 5. Приемник без задней стенки

эти цепи управляются двойным переключателем S_2. При установке переключателя S_2 в положения 1, 2 и 3 работает только вторая цепь, в ко-

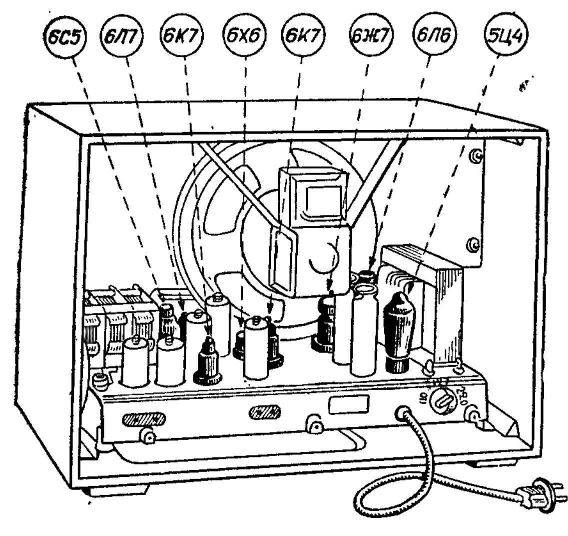


Рис. 6. Размещение ламп

торую вводится один из трех постоянных конденсаторов — C_{64}, C_{65} или C_{66}. Верхняя цепь негативной обратной связи (C_{63}—R_{41}) при этом разомкнута. При установке переключателя S_2 в положение 4 включается и эта верхняя цепь негативной обратной связи. Три первых положения переключателя S_2 позволяют подобрать желательный тембр музыкальных передач, а четвертое положение предназначено для приема речевых передач.

Выпрямитель собран по обычной двухполупериодной схеме. Переключение силового трансформатора на напряжения 110, 127 и 220 V производится простой перестановкой замыкающей планочки.

Потребление энергии от сети довольно велико— около 100 W (при 127 V ток, потребляемый приемником, равен примерно 0,88 A). Обычно приемники с таким числом ламп потребляют меньше.

В приемнике смонтирован хороший динамик. Диаметр его диффузора 300 mm, сопротивление звуковой катушки 12 Ω.

Монтаж произведен на металлическом шасси (рис. 4). Внешний вид приемника показан на рис. 1 и 5, размещение ламп видно на рис. 6. Габариты ящика 530×405×305 mm.

Управление приемником производится при помощи двух двойных ручек (подобных ручке настройки приемника 6Н-1). Верхняя (меньшая) часть левой ручки служит для включения приемника и для регулировки громкости. Громкость увеличивается при вращении ручки по часовой стрелке. Нижняя (большая) часть левой ручки служит для регулировки тона. Она имеет четыре положения, соответствующие четырем положениям переключателя S_2.

Правая верхняя (меньшая) ручка является переключателем диапазонов. Она имеет шесть положений. Первое, считая по направлению движения часовой стрелки, соответствует длинноволновому диапазону; при этом положении переключателя в окошке с правой стороны шкалы появляется цифра 1. Следующее положение ручки — цифра 2 — соответствует средневолновому диапазону; далее следуют: коротковолновый диапазон (цифра 3), растянутая группа 31 m (цифра 4) и растянутая группа 20 m (цифра 5). При шестом положении переключателя в окошке вместо цифры появляется кружок, при этом положении переключателя приемник переводится на проигрывание граммофонных пластинок от адаптера.

Нижняя (большая) правая ручка является ручкой настройки. Ось этой ручки внутри приемника снабжена маховиком, способствующим быстрой перестройке с одной станции на другую, — если ручку быстро повернуть, то ось вместе с не-

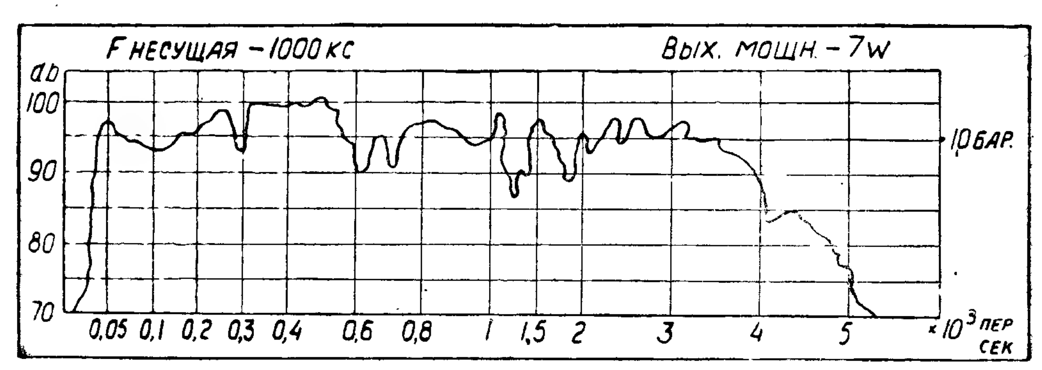


Рис. 7. Частотная характеристика приемника Т-689

ременными конденсаторами продолжает некоторое время вращаться по инерции.

Мощность приемника Т-689 довольно велика. При коэфициенте нелинейности (клирфакторе), не превышающем 10%, выходная мощность составляет 5 W.

Приемник Т-689 довольно сложен. Радиослушатели и малоопытные радиолюбители должны остерегаться делать в нем пересоединения и в особенности вращать винты его органов подстройки (триммеров, магнетитов и пр.), так как хорошо наладить такой приемник можно только при помощи приборов и обладая достаточно большим опытом.

Диапазоны приемника

1. Длинноволновый	700,00	—2120,00 m	(430,00	—141,00 кгц)
2. Средневолновый	176,00	— 590,00 „	1700,00	—508,00 „
3. Коротковолновый	16,15	— 50,4 „	18,6	— 5,95 Мгц
4. Коротковолновый, растянутая группа 31 m	30,64	— 31,91 „	9,77	— 9,4 „
5. Коротковолновый, растянутая группа 20 m	19,43	— 20,18 „	15,45	— 14,87 „

Чувствительность приемника, измеренная в стандартных условиях (модулирующая частота 400 пер/сек., коэфициент модуляции 30%, выходная мощность 0,5 W), равна:

Длинноволновый диапазон	60 — 180 μV
Средневолновый диапазон	30 — 60 „
Коротковолновый диапазон	90 — 140 „
Растянутый 31 m	60 „
Растянутый 20 m	90 „

Чувствительность приемника по низкой частоте с адаптерного входа 0,55 V, т. е. для того чтобы приемник отдал номинальную мощность, адаптер должен развивать напряжение в 0,55 V.

Избирательность приемника в среднем 50 db при расстройке на 10 кгц.

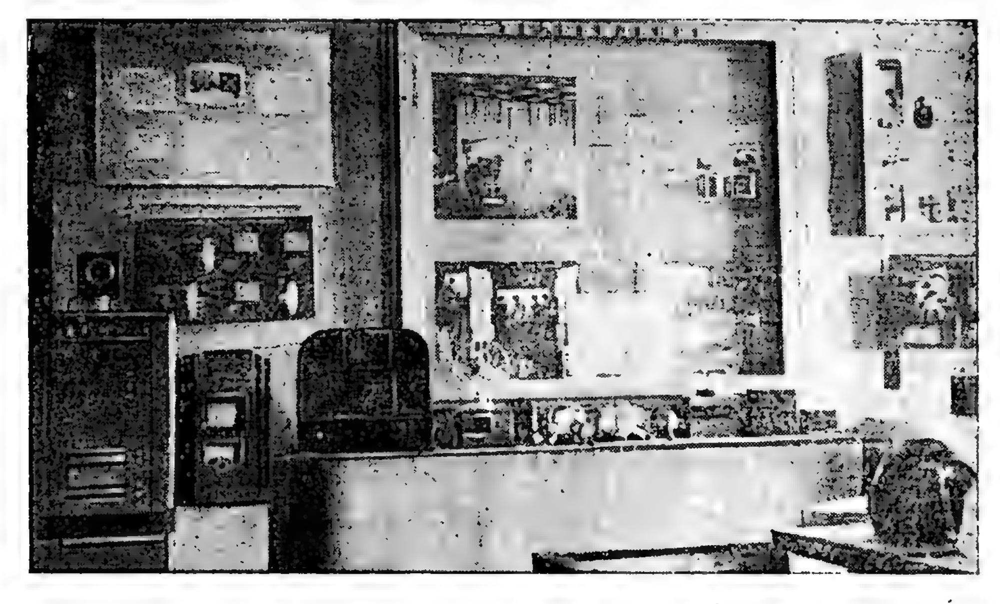
Полоса пропускаемых частот при неравномерности ±6 db охватывает диапазон примерно от 45 до 4 000 пер/сек. Частотная характеристика приемника изображена на рис. 7.

По своей мощности, избирательности и прочим данным приемник Т-689 может считаться хорошим приемником как для индивидуального, так и для коллективного пользования.



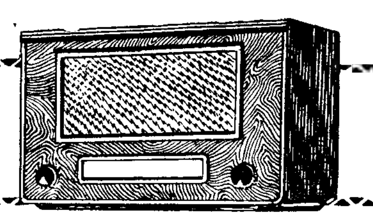
Рис. 8. Приемник Т-689 со стороны задней стенки

Завод «Радиотехника» прилагает к каждому экземпляру приемника подробную инструкцию о правилах обращения с ним. Потребитель должен точно придерживаться этой инструкции и не производить с приемником никаких манипуляций сверх тех, которые упомянуты в инструкции.



В Политехническом музее. Стенд телевизионной аппаратуры

ЮП-10



Б. М. Сметанин

В последнее время получили широкое распространение приемники с универсальным питанием. Особенностью приемников этого рода является возможность питания их от осветительной сети как переменного, так и постоянного тока. Их положительным свойством является также меньший вес и меньшие размеры по сравнению с обычными приемниками, что объясняется отсутствием в них силовых трансформаторов.

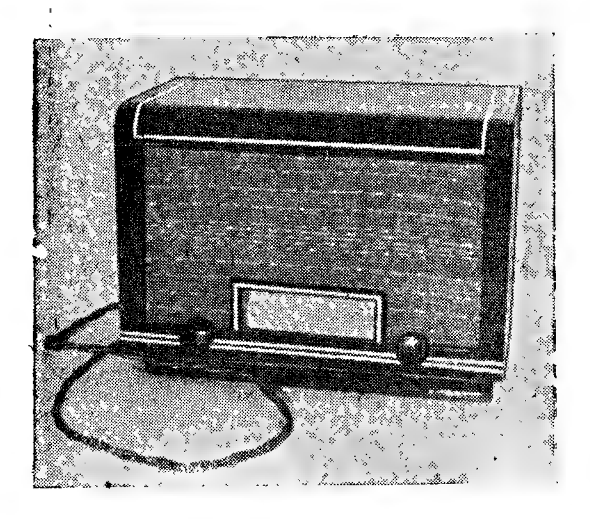


Рис. 1. Внешний вид приемника

Приемники универсального питания экономичны, работают хорошо и просты в изготовлении. Приемник ЮП-10, описание которого приводится в этой статье, представляет собой супер универсального питания без каскада усиления промежуточной частоты. Отсутствие усиления промежуточной частоты приводит к понижению чувствительности приемника, но применение сеточного детектирования вместо диодного почти полностью восстанавливает чувствительность до нормального уровня.

Принципиальным недостатком такой схемы является отсутствие автоматической регулировки громкости, но недостаток этот несуществен, так как в малоламповых суперах автоматическая регулировка не получается эффективной.

В приемнике ЮП-10 четыре лампы, считая вместе с кенотроном. В первом каскаде—преобразователе и первом детекторе работает лампа 6А8, во втором каскаде—детекторном — лампа 6Ж7, в третьем каскаде—оконечном — лампа 30П1, кенотрон типа 30Ц6. Две последние лампы имеют высоковольтный накал — по 30 v каждая.

Нити накала всех ламп соединены последовательно, а излишек напряжения поглощается бареттером типа Б63 или гасящим сопротивлением, в качестве которого может быть использована электрическая осветительная лампа мощностью 60—70 W.

ЮП-10 рассчитан на прием трех станций—двух московских и одной иногородной, выбор которой может быть произведен самим слушателем. Кроме того, приемник имеет адаптерный вход для проигрывания граммофонных пластинок. Легкость изготовления, невысокая стоимость и простота обращения делают этот приемник самым подходящим для массового слушателя, который не гонится за приемом большого количества станций, а хочет хорошо слушать несколько основных станций при самом простом обращении с приемником.

СХЕМА

Схема приемника очень несложна и почти во всех своих частях схожа со схемой приемника прямого усиления. Разница имеется только в первом каскаде—преобразователе. Детекторный каскад, усиление низкой частоты и выпрямитель совершенно подобны соответствующим частям приемников прямого усиления.

Входной контур приемника состоит из катушек L_1, L_2 или L_3, постоянного конденсатора C_9 и полупеременного конденсатора C_{23}. Катушка L_1 предназначена для настройки на московскую станцию, работающую на волне 1724 m, катушка L_3 — на московскую станцию, работающую на волне 360,6 m, а катушка L_2 — на какую-нибудь из иногородних станций, работающих на волне около 1300 m, например, Ленинград, Киев и т. д. Антенна может присоединяться к контуру как

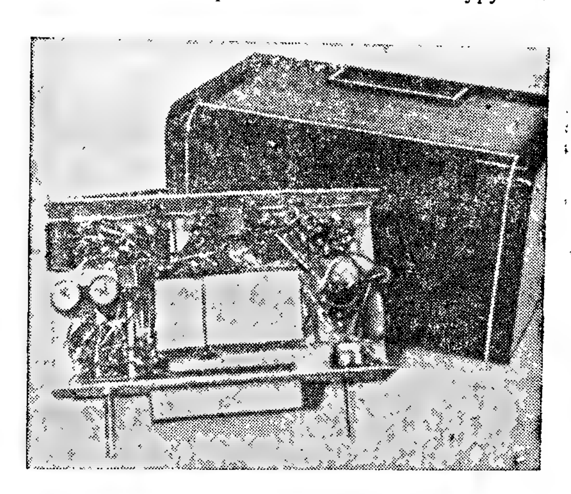


Рис. 2. Монтаж под горизонтальной панелью

Рис. 3. Принципиальная схема приемника ЮП-10

непосредственно, так и через постоянный конденсатор C_1. Комнатная антенна присоединяется непосредственно к контуру, а наружная — через конденсатор.

Заземление присоединяется к приемнику через разделительный конденсатор C_2. Этот конденсатор необходим, так как непосредственное присоединение земли к приемнику с универсальным питанием недопустимо.

Гетеродин собран по схеме Колпица. Эта схема неудобна в приемниках с плавным перекрытием диапазона, но в приемниках с фиксированными настройками она имеет ряд преимуществ, из которых основным является простота устройства. В контур гетеродина входят катушки L_4, L_5 и L_6, рассчитанные соответственно на волны 1724 m, 1300 m и 360 m и постоянные конденсаторы C_6 и C_7. Конденсатор C_5 является сеточным конденсатором гетеродина, а сопротивление R_2 — утечкой сетки гетеродина. Сопротивление R_5 составляет нагрузку в анодной цепи гетеродина, а конденсатор C_8 является конденсатором обратной связи. Анодная цепь преобразователя соединяется с сеточной цепью детекторной лампы через трансформатор промежуточной частоты L_7C_{21}—L_8C_{22}.

В остальном схема обычна. Анодная цепь детекторной лампы нагружена сопротивлением R_8. Утечка сетки оконечной лампы R_4 является одновременно регулятором громкости. Сопротивление R_9 поглощает излишек напряжения в цепи накала ламп.

Переключатель станций $П_1$ и $П_2$ имеет четыре положения, три из них соответствуют настройке на различные станции, а в четвертое положение переключатель переводится при проигрывании граммофонных пластинок. Граммофонный адаптер включается в гнезда Ад.

ДЕТАЛИ

Большинство деталей приемника стандартные фабричные. Величины постоянных сопротивлений и конденсаторов указаны на принципиальной схеме. Все сопротивления в приемнике, кроме трех, типа ТО. Из трех оставшихся сопротивлений одно — R_4 — переменное и два — R_9 и R_{10} — проволочные. Сопротивление R_4 с выключателем, что дает возможность обойтись без отдельного выключателя сети. Сопротивление R_{10} обычного типа, применяющегося для смещений. Сопротив-

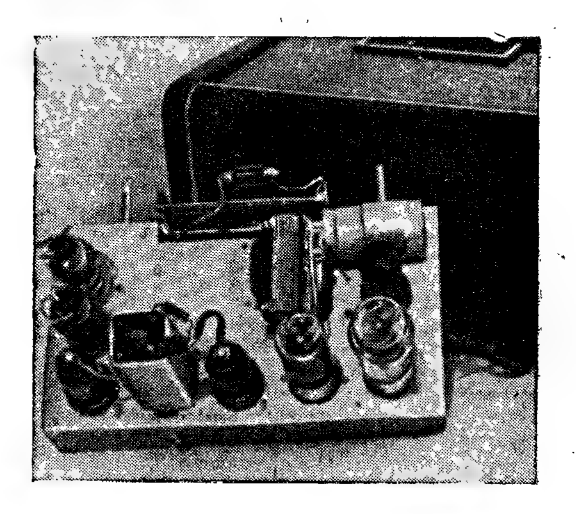


Рис. 4. Шасси приемника; вид сверху. В данном экземпляре вместо поглощающего сопротивления R_9 применен баррéтер

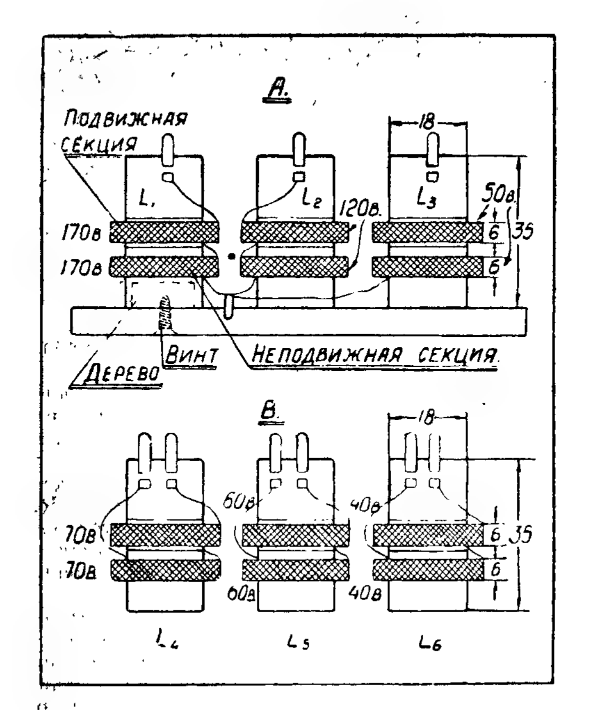


Рис. 5. Конструкция катушек. Вверху — катушки входного контура, внизу — гетеродинные

ление R_9 должно быть рассчитано на ток силой 0,3 А. В этом сопротивлении выделяется около 20 W, т. е. немногим меньше, чем в небольшом электрическом паяльнике. Поэтому сопротивление R_9 надо наматывать на каркасе из жароупорного материала, например, фарфора, слюды, а провод (лучше всего нихром) не должен быть тоньше 0,15—0,2 mm.

Переключатель может быть любого типа. Его проще всего сделать из одной платы переключателя типа СВД.

Полупеременный конденсатор типа 6Н-1. Можно применить полупеременный конденсатор любого типа, но наиболее удобен и постоянен конденсатор от приемника 6Н-1.

Трансформатор промежуточной частоты от приемника 6Н-1. Дроссель высокой частоты Др Одесского радиозавода или любой другой подобный по качеству и назначению. Динамик лучше всего применить такого типа, какой ставится в приемник «Рекорд». Это динамик с постоянным магнитом, отличающийся малыми размерами. Можно применить любой другой динамик с постоянным магнитом. Динамик с подмагничиванием не подходит для данного приемника, так как на его подмагничивание нужно слишком большое напряжение, а в таком приемнике, как ЮП-10, напряжение сети не повышается, поэтому излишков напряжения для подмагничивания динамика нет. Если динамика с постоянным магнитом не будет и придется применить динамик с подмагничиванием, то выпрямитель надо будет устроить по схеме удвоения напряжения (например, как в усилителе для патефона, описанном в № 2 журнала «Радио»). Но в этом случае приемник будет пригоден для питания только от сети переменного тока. Его нельзя будет питать от сети постоянного тока.

Дроссель фильтра выпрямителя типа ДС или какой-нибудь другой с возможно малым омическим сопротивлением.

Катушки входных контуров и катушки гетеродина самодельные. Они наматываются на бумажных гильзах от охотничьих ружей. Диаметр их 18 mm. Все катушки наматываются проводом 0,15 ПШЭ. Намотка вручную, «кучей». Для удобства намотки надо сделать на каркасе боковые щечки из тонкого картона, которые после намотки можно удалить. Каждая катушка состоит из двух секций. Одна из них неподвижная, наматывается непосредственно на каркасе, а вторая подвижная, она наматывается на бумажном кольце, надетом на каркас, и может перемещаться по каркасу при налаживании приемника. Конструкция катушек видна на рис. 5. На этом же рисунке указано и число витков катушек.

КОНСТРУКЦИЯ И НАЛАЖИВАНИЕ

Приемник собирается на шасси размером 250×140×50 mm. Шасси может быть сделано из металла или дерева. На передней стенке крепятся регулятор громкости, переключатель и шкала указателя. Шкала необязательна, но она делает приемник более комфортабельным. Уст-

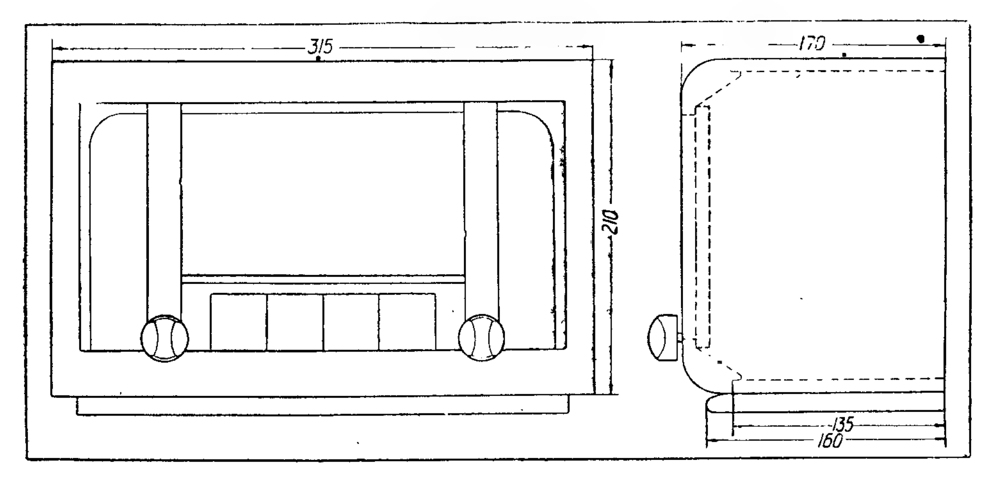


Рис. 6. Чертеж ящика

ройство шкалы просто. На шасси монтируется рамка, разделенная перегородками на четыре отсека. Спереди рамка затягивается белой бумагой, на которой пишутся названия тех станций, на которые установлена настройка приемника, а

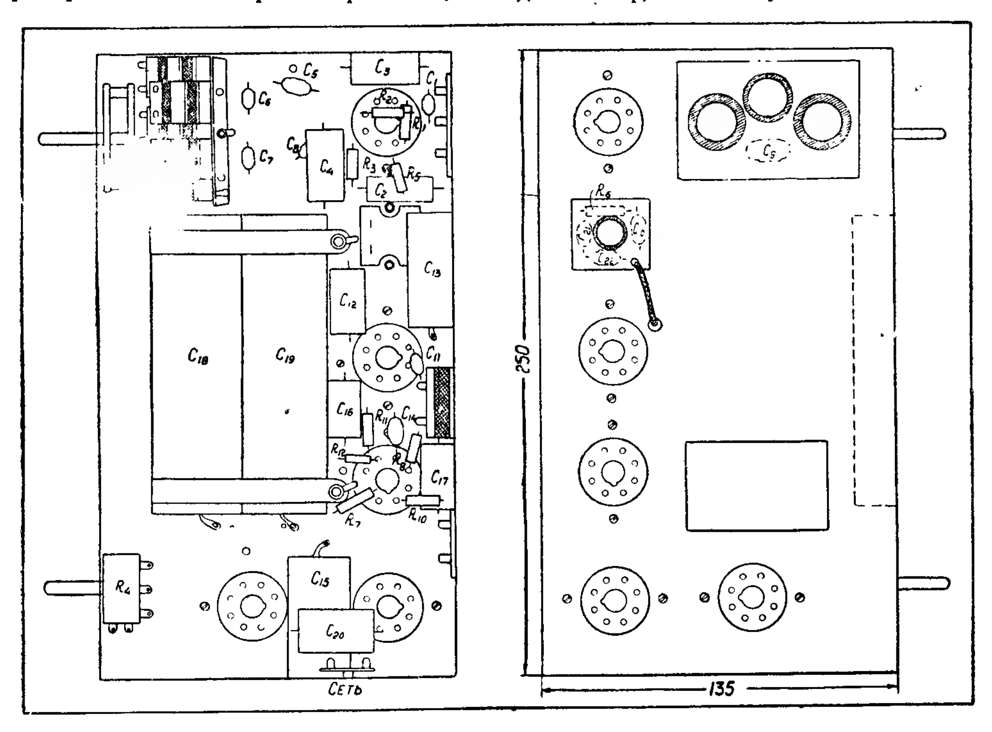


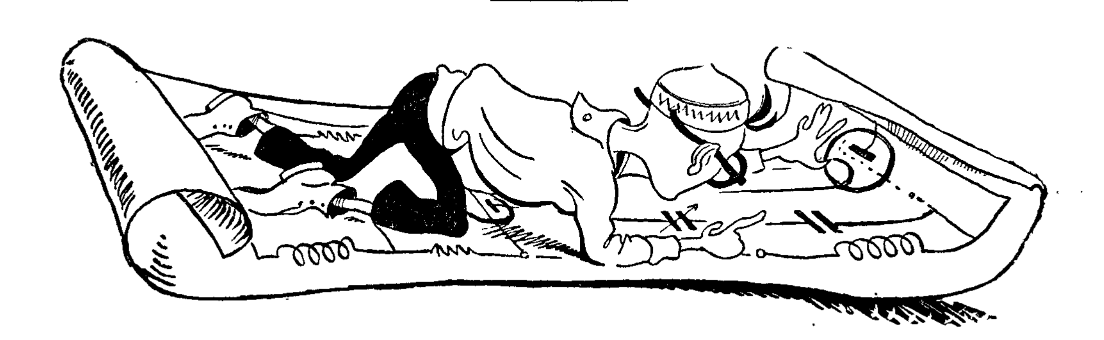
Рис. 7. Расположение деталей. На шасси пять ламповых панелек, одна из них в данном экземпляре приемника предназначена для бареттера, заменяющего сопротивление R_9

на четвертом отсеке — слово «Адаптер». Позади рамки, в отсеках, помещаются лампочки, каждая из которых загорается при переключении приемника на ту или иную станцию или на работу от адаптера. Лампочки надо применить с напряжением накала 6,3 V (от приемника 6Н-1). Их ток накала 0,3 А, т. е. такой же, как и электронных ламп, поэтому они включаются переключателем последовательно в общую цепь накала. На схеме для упрощения чертежа включение лампочек не показано, так как применение шкалы и лампочек не является обязательным.

Чертеж ящика для приемника приведен на рис. 6.

Налаживание приемника очень просто. Например, для настройки приемника на волну 1724 m переключатели устанавливаются в положение, при котором включаются катушки L_1 и L_4, и затем секции катушек перемещаются по каркасу до тех пор, пока не будет найдено такое их положение, при котором передача наиболее громка. Подвижные секции закрепляются на каркасе в этом положении каплями клея. Затем подстраивается точно фильтр промежуточной частоты. После этого таким же способом устанавливаются настройки на две другие станции. Начинать налаживание надо с той станции, которая в данном районе слышна лучше всего. Полупеременный конденсатор устанавливается в среднее положение. Он регулируется при перемене антенны, так как в противном случае пришлось бы производить перерегулировку всех катушек первого контура.

В остальном налаживание такое же, как у приемников прямого усиления.



АВТОТРАНСФОРМАТОРЫ

А. Т. Ярмат

Перегрузка осветительных сетей часто приводит к чрезмерному падению напряжения. Все электроприборы при этом работают значительно хуже обычного, а радиоприемники иногда вообще перестают работать. Вполне понятно, что радиолюбители заботятся о том, чтобы обеспечить нормальный режим питания своего приемника.

Самое правильное и простое решение вопроса— повысить напряжение посредством трансформирования. Остается выяснить, каким образом это лучше сделать.

ПРЕИМУЩЕСТВА АВТОТРАНСФОРМАТОРА

Всякие трансформаторы, в том числе и силовые, достаточно знакомы радиолюбителям. Но применять обычный трансформатор в данном случае нецелесообразно, значительно выгоднее воспользоваться автотрансформатором. Чтобы убедиться в этом, сравним их между собой.

В целях упрощения пренебрежем потерями мощности, падением напряжения и током холостого хода. Условимся также, что нагрузкой является активное сопротивление.

Положим, что напряжение в сети равно U_1 вольт; мы хотим повысить его до величины U_2 вольт и при этом получать мощность P ватт. Тогда, как известно:

$$P = U_2 I_2 = U_1 I_1.$$

Здесь I_1 — ток, потребляемый трансформатором из сети, I_2 — ток, отдаваемый трансформатором нагрузке. Оба тока мы можем определить из уравнений:

$$I_1 = \frac{P}{U_1}; \quad I_2 = \frac{P}{U_2}.$$

Если мы остановимся на трансформаторе, то мы должны будем поместить на нем две обмотки (рис. 1а). Число витков должно соответствовать напряжениям U_1 и U_2, а сечения проводов обмоток должны быть рассчитаны на токи I_1 и I_2.

Автотрансформатор имеет только одну обмотку (рис. 1б); повышенное напряжение снимается со всей обмотки, а к сети присоединяется только часть ее. В этой части обмотки, как видно на рис. 1б, токи I_1 и I_2 направлены навстречу друг другу, поэтому действительная сила тока I_3 равна разности между I_1 и I_2, т. е.

$$I_3 = I_1 - I_2.$$

Ясно, что эта разность всегда меньше чем I_1; соответственно может быть уменьшено и сечение провода в этой части обмотки

Мы можем представить себе, что автотрансформатор получается из трансформатора посредством следующих изменений (рис. 1в).

Ту часть вторичной обмотки, в которой создавалось напряжение, равное напряжению сети, мы удаляем. На рис. 1в эта часть обмотки показана пунктиром. Оставшуюся часть вторичной обмотки присоединяем к первичной. Кроме того, в первичной обмотке уменьшаем сечение провода, так как ток в этой части обмотки уменьшается. В результате мы получили автотрансформатор с такими же электрическими данными

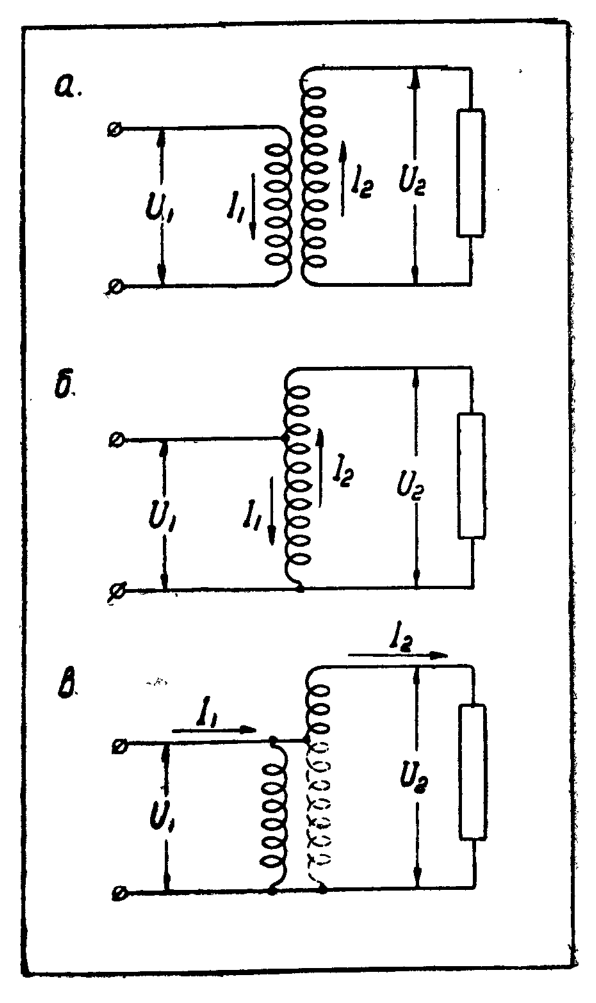


Рис. 1. Трансформатор и автотрансформатор

что и тот трансформатор, в котором мы произвели все эти изменения. Но у автотрансформатора оказалось меньше витков и провод стал тоньше, а поэтому мы можем уменьшить его размеры. Следовательно, сделать его легче и обойдется он дешевле.

Необходимо иметь в виду, что эти преимущества автотрансформатора сказываются тем сильнее, чем ближе отношение $\frac{U_2}{U_1}$ к единице. Поэтому он особенно выгоден для небольшого повышения напряжения, как, например, при питании приемника от сети.

Расчет.

Примем следующие обозначения:

S — площадь сечения среднего стержня железного сердечника, т. е. произведение ширины стержня на толщину пакета железа. Размеры в сантиметрах;

F — площадь окна сердечника (отверстия в железе, сквозь которое проходят витки обмотки). Размеры — в сантиметрах.

U_{min} — наименьшее напряжение сети, на которое рассчитывается автотрансформатор;

n_0 — число витков обмотки, приходящееся на один вольт;

B — магнитная индукция в среднем стержне сердечника.

Цель расчета — найти такие основные размеры автотрансформатора, при которых были бы выполнены следующие требования.

Первое — обмотка должна поместиться на сердечнике. Для этого нужно соблюсти условие:

$$SF = 1{,}5\,P\left(1 - \frac{U_{1min}}{U_2}\right).$$

Второе — каждая часть обмотки должна давать соответствующее напряжение. Если мы определим n_0 по формуле:

$$n_0 = \frac{530\,000}{BS},$$

то необходимое число витков в каждой части получим, помножив n_0 на нужное напряжение, т. е.

$$n = n_0 U.$$

Для трансформаторного железа индукцию B следует брать от 10 000 до 12 000.

Третье требование — обмотка не должна перегреваться выше допустимого предела. Для этого нужно, чтобы плотность тока в проводе была не больше 2—2,5 A на квадратный миллиметр его сечения.

Следует иметь в виду, что рекомендованные здесь значения индукции и плотности тока относятся только к данному частному случаю.

Такой упрощенный расчет вполне достаточен для того, чтобы сделать удовлетворительно действующий автотрансформатор. Некоторые практические дополнения к расчету даются в приводимом примере.

Пример расчета. Произведем расчет такого автотрансформатора, который по своим данным в наибольшей степени соответствовал бы основным нуждам радиолюбителя. Зададимся мощностью в 100 W, она достаточна для питания радиоприемника средней мощности (50—60 W) и электропаяльника или настольной лампы 40 W).

Примем, что напряжение должно повышаться до 120 V и что напряжение в сети может меняться от 120 до 60 V. Более низкое напряжение маловероятно. Для того чтобы при разных напряжеииях сети получать от автотрансформатора одно и то же напряжение, предусмотрим в его обмотке соответствующие отводы. Точность регулировки примем ± 1 V

Хотя эта точность высока, мы все же сможем получить ее без особого усложнения обмотки.

Итак, исходные данные для расчета будут следующие:

$$P = 100\ W;\ U_1 = 60 \div 120\ V;\ U_2 = 120\ V.$$

Определим необходимую величину произведения

$$SF = 1{,}5 \times 100 \times \left(1 - \frac{60}{120}\right) = 150 \times 0{,}5 = 75.$$

Возьмем сердечник силового трансформатора от радиоприемника 6Н-1. Этот сердечник радиолюбителю, повидимому, легче достать, чем какой-нибудь другой.

Сечение стержня:

$$S = 3{,}2 \times 3{,}8 = 12{,}16\ cm^2.$$

Площадь окна:

$$F = 4{,}8 \times 1{,}6 = 8{,}68\ cm^2.$$

Произведение:

$$SF = 12{,}16 \times 7{,}68 = 93{,}3,$$

т. е. немного больше, чем нам нужно. Это значит что мы сможем несколько свободнее расположить обмотку, поэтому считаем, что сердечник подойдет.

Зная S, мы можем определить n_0:

$$n_0 = \frac{530\,000}{BS} = \frac{530\,000}{11\,000 \times 12{,}16} = 3{,}96.$$

Округляя, примем $n_0 = 4$. Следовательно, вся обмотка должна состоять из:

$$n = U_2 n_0 = 120 \times 4 = 480\ \text{витков}$$

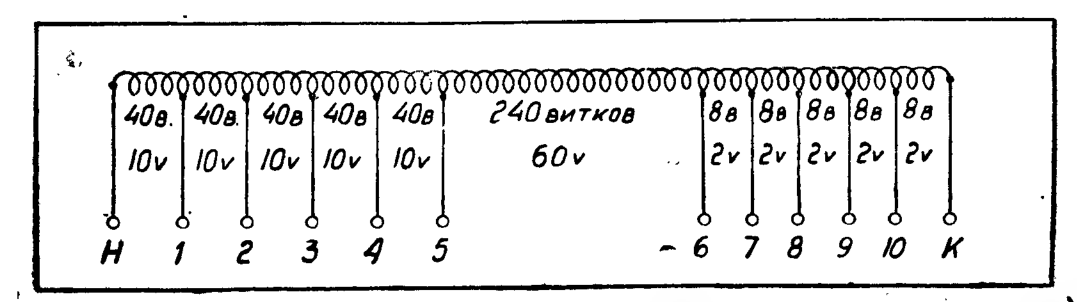


Рис. 2. Распределение отводов от обмотки автотрансформатора

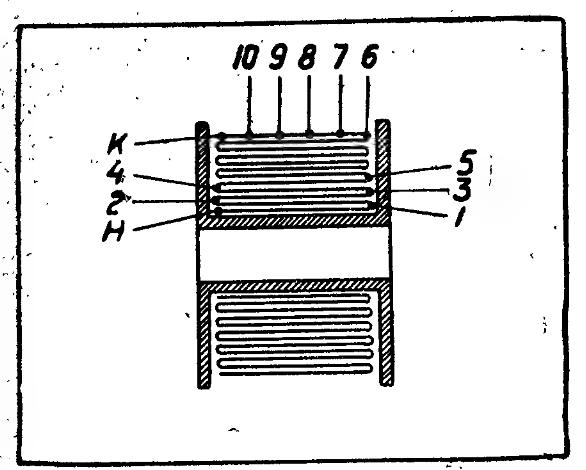


Рис. 3. Разрез катушки автотрансформатора

Найдем токи в обмотке. Возьмем самый невыгодный случай, когда автотрансформатор дает наибольшее повышение напряжения, т. е. $U_1=60$ V:

$$I_1=\frac{P}{U_1}=\frac{100}{60}=1{,}66\ A;$$
$$I_2=\frac{P}{U_2}=\frac{100}{120}=0{,}83\ A;$$
$$I_3=I_1-I_2=1{,}66-0{,}83=0{,}83\ A.$$

В данном случае оказалось, что все части обмотки надо рассчитывать на один и тот же ток 0,83 A. При плотности тока 2 A на mm² нужен провод сечением $\frac{0{,}83}{2}\cong 0{,}41$ mm². Это сечение имеет провод диаметром 0,72 mm. Ближайшие по диаметру изготовляемые провода – 0,69 и 0,74; мы можем взять любой из них. Провод должен быть с эмалевой изоляцией, марки ПЭ или ПЭЛ.

Намотку следует производить правильными рядами. Между слоями нужно прокладывать слой писчей бумаги. Необходимо внимательно следить, чтобы на краях катушки отдельные витки не западали под бумажную прокладку.

Проверим, поместится ли обмотка на сердечнике. Провод ПЭ 0,74 может иметь толщину с изоляцией до 0,8 mm. В слое уложится 40 витков, следовательно, получится 12 слоев. Считая, что толщина бумаги 0,1 mm, мы получим общую толщину слоя 0,9 mm, а 12 слоев — 10,8 mm. Если толщина изолирующей гильзы на сердечнике будет 2 mm, то из всей ширины окна 16 mm мы займем обмоткой 12,8 mm, следовательно, обмотка поместится.

Трансформатор приемника 6Н-1 имеет бескаркасную обмотку. Без приспособлений и надлежащего навыка такую обмотку сделать трудно, поэтому практичнее изготовить для нее каркас.

Отводы для регулировки напряжения сделаем по следующей схеме (рис. 2). В начале обмотки отводы делаются в конце 1, 2, 3, 4, и 5-го слоев. Затем укладываются 240 витков без отводов. От последнего слоя делаются 5 отводов через каждые 8 витков.

На рис. 3 изображены слои катушки в разрезе и показано расположение отводов. Все они находятся у наружных концов рядов намотки, что очень удобно, так как отводы не занимают места внутри катушки и тем самым упрощают ее изготовление. Но такое расположение отводов не всегда удается получить и поэтому не следует смущаться, если при конструировании какого-либо другого автотрансформатора отводы придется выводить изнутри катушки.

Как показано на рис. 2, каждой внутренней секции соответствует напряжение 10 V; а наружной — 2 V. В зависимости от напряжения сети автотрансформатор присоединяется к ней различными точками обмотки. Например, при 60 V—точками 5 и 6, при 84 V — 3 и 8 и т. д. Во всех случаях мы получим между началом и концом обмотки (точками Н и К) 120 V.

При напряжении сети, например, 73 V мы можем подвести его к точкам 4 и 7 или 4 и 8. В обоих случаях мы получим отклонение от расчетных значений по первичному напряжению не больше 1 V.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Для быстрого и удобного перехода с одной степени напряжения на другую нужны два переключателя, которые должны давать возможность присоединять провода сети к разным точкам обмотки. Каждый переключатель должен быть однополюсным на 6 направлений. Он может быть сделан, например, из штепсельной вилки и гнезд. Такой переключатель схематически показан на рис. 4. Переключение в нем достигается перестановкой вилок в разные гнезда. Штырьки внутри вилки должны быть соединены накоротко.

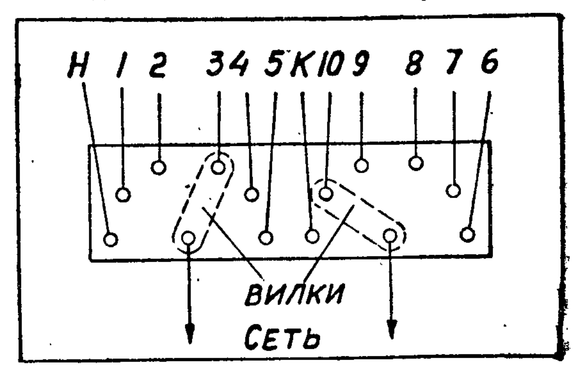


Рис. 4. Переключение при помощи вилок с соединенными накоротко ножками

Может быть также применен переключатель с ползунком. Очень важно, чтобы при переключении ползунок не замыкал между собой соседние контакты, иначе будет происходить короткое замыкание секции и автотрансформатор может сгореть. Чтобы избежать этого, нужно между каждыми двумя соседними контактами поместить один холостой.

Рассчитанный нами автотрансформатор является не только примерным. Полученных данных достаточно для того, чтобы по ним изготовить простой и удобный автотрансформатор. Он окажется полезным предметом в хозяйстве радиолюбителя.

АмперВольтОм-МЕТР

Л. А. Андреев

Сознательная и плодотворная радиолюбительская работа невозможна без измерительных приборов, независимо от того, какой областью радиотехники интересуется радиолюбитель — приемной и усилительной аппаратурой, короткими волнами, телевидением, звукозаписью. Полный комплект приборов, нужных для регулировки и налаживания современной радиоаппаратуры, пока еще недоступен массовому радиолюбителю, но простейшие приборы для измерения напряжений, токов и сопротивлений должен иметь каждый. Все такие приборы можно иметь в отдельности, но более удобны комбинированные универсальные приборы, которыми можно измерять и токи, и напряжения, и сопротивления. Подобные приборы получили название авометров (ампер-вольт-ом-метры). Не так трудно самому сделать хороший авометр. Описание самодельного авометра, а также способы расчета обычных приборов приводятся в помещаемой ниже статье.

Для налаживания и ремонта радиоаппаратуры нужны измерительные приборы. Неисправности, обычно имеющие место в приемниках, усилителях и т. д., могут быть разбиты на несколько основных групп: 1) плохие контакты, 2) обрывы, 3) пробои и короткие замыкания, 4) утечки, 5) изменение номинальных величин деталей схемы и нарушение режимов работы ламп, 6) неисправности в самих лампах и 7) различные расстройки (особенно в высокочастотной части приемников).

Неисправности первых шести групп в подавляющем большинстве случаев могут быть обнаружены при помощи амперметра и вольтметра постоянного и переменного тока и прибора для измерения сопротивлений (омметра). Все эти приборы необходимо иметь на несколько пределов измерений, а собственное потребление энергии приборами должно быть минимальным. Однако иметь в своем распоряжении несколько различных приборов, вполне достаточной чувствительности и точности, обычно не представляется возможным. Поэтому за последние годы получили самое широкое распространение универсальные измерительные приборы — авометры.

Авометр является одним из основных приборов, необходимых для ремонта и налаживания радиоаппаратуры. При наличии магнито-электрического прибора и некоторых деталей при небольших затратах авометр может быть изготовлен на радиоузле или радиолюбителем в своей домашней мастерской.

Наряду с приборами магнито-электрических систем, широкое распространение имеют электромагнитные приборы. Однако использование их в авометрах нецелесообразно. Решающими преимуществами магнито-электрических приборов являются небольшая величина потребляемых токов и равномерность шкал. Недостатком их является то, что они пригодны только для измерения постоянных напряжений и токов. Измерение переменных токов и напряжений возможно только после их предварительного выпрямления. Однако это не представляется серьезным затруднением. В схемы вводятся малогабаритные купроксные выпрямители, которые позволяют измерять переменные токи и напряжения при весьма незначительном потреблении энергии самим прибором и при почти равномерной шкале. Применение купроксных выпрямителей, кроме того, дает возможность измерять переменные напряжения не только технической частоты, но и звуковых частот, что особенно важно для прибора, предназначенного для радиотехнических измерений.

Переходя к описанию авометра и элементов его схемы, прежде всего коротко остановимся на основных характеристиках магнито-электрических приборов.

Магнито-электрическими называются такие приборы, в которых измеряемый ток протекает по виткам подвижной катушки (рамки), помещенной в междуполюсном пространстве постоянного магнита.

Чувствительность приборов этого типа очень высока и доходит у лабораторных экземпляров переносного типа до нескольких микроампер (10^{-6}A), а иногда и до десятых долей микроампера (10^{-7}A). Шкала у них равномерна. Кроме того, эти приборы полярны, т. е. для правильного отклонения их подвижной системы необходимо, чтобы измеряемый ток протекал через прибор в определенном направлении. Каждый магнито-электрический прибор может работать как амперметр, вольтметр и омметр. Такая универсальность достигается применением шунтов при измерении токов, добавочных сопротивлений при измерении напряжений и того и другого, совместно с источниками тока при измерении сопротивлений.

Радиолюбителю надо прежде всего выяснить параметры того измерительного прибора, который он хочет применить. Надо знать сопротивление рамки и ток, который соответствует отклонению стрелки на всю шкалу. То и другое определяется простыми измерениями. Часто эти величины указываются на шкале прибора. Когда параметры прибора установлены, следует решить, какие пределы измерений должен иметь авометр. Для при-

мера укажем, что хороший авометр с потреблением тока в 50 μA обычно имеет следующие пределы измерений:

а) по напряжению – 1, 10, 100, 500, 1000 и 5000 V;

б) по току – 50 μA, 1, 10, 100 mA, 1 и 10 A;

в) по сопротивлениям – от 0 до 1000 Ω, от 0 до сотен тысяч Ω и от 0 до десятков MΩ.

Такие широкие пределы могут быть получены только когда прибор потребляет очень малый ток. Чем больше потребляемый ток, тем уже пределы измерения, тем труднее измерять большие напряжения и сопротивления. Измерять малые токи вообще невозможно. Из прибора, потребление тока которого больше 1—2 mA, хорошего авометра не получится.

При выборе пределов измерений по токам и напряжениям следует стремиться к тому, чтобы все измерения могли производиться по одной шкале, а истинное значение измеренной величины могло бы быть получено путем умножения числа делений на простой коэфициент. Удобнее всего, чтобы каждый последующий предел измерений был больше предыдущего в 10 раз.

После того как установлены желаемые пределы измерений, можно приступить к расчету добавочных сопротивлений и шунтов.

Добавочным сопротивлением называется сопротивление, присоединяемое к прибору последовательно. Оно расширяет пределы измерения напряжений, поглощая излишек напряжения вне самого прибора, и подбирается с таким расчетом, чтобы при полном отклонении стрелки на нем падала большая часть напряжения, а остаток был как раз такой, какой необходим для полного отклонения стрелки.

Если обозначить:

$U_п$ – напряжение, необходимое для полного отклонения стрелки в вольтах,

$I_п$ – ток через прибор при полном отклонении стрелки в амперах,

$R_п$ – сопротивление рамки прибора в омах,

U_x – наибольшее напряжение для данного предела в вольтах,

$R_{доб}$ – искомое добавочное сопротивление в омах,

то

$$R_{доб} = R_п\left(\frac{U_x}{U_п} - 1\right) = R_п\frac{U_{доб}}{U_п},$$

где

$$U_п = I_п R_п \text{ и } U_{доб} = U_x - U_п.$$

По этим формулам рассчитываются добавочные сопротивления для всех пределов. Необходимо знать расход энергии в добавочном сопротивлении для того, чтобы правильно выбрать тип его по мощности, которая может быть поглощена им без перегрева.

Расход энергии подсчитывается по формуле:

$$\frac{(U_x - U_п)^2}{R_{доб}} \text{ ватт.}$$

Для правильного и грамотного применения авометра при измерении напряжений в радиосхемах необходимо учитывать количество энергии, потребляемое прибором при данном измерении. Для этого существует особая величина — число омов, приходящихся на 1 вольт. Например, если полное сопротивление прибора ($R_п + R_{доб}$) на данном пределе измерения равно 1 MΩ, а наибольшее измеряемое напряжение — 1000 V, то эта величина равна:

$$\frac{1000000}{1000} = 1000 \text{ ом/вольт.}$$

Чем больше величина ом/вольт, тем лучше и универсальнее вольтметр.

Схема той части авометра, которая предназначается для измерения напряжений, может быть смонтирована в двух вариантах (рис. 1A и 1B). В первом случае для каждого предела измерений применяется отдельное добавочное сопротивление, во втором — добавочное сопротивление каждого более высокого предела соединяется последовательно с предыдущими. Второй вариант применяется обычно в фабричных авометрах, как более

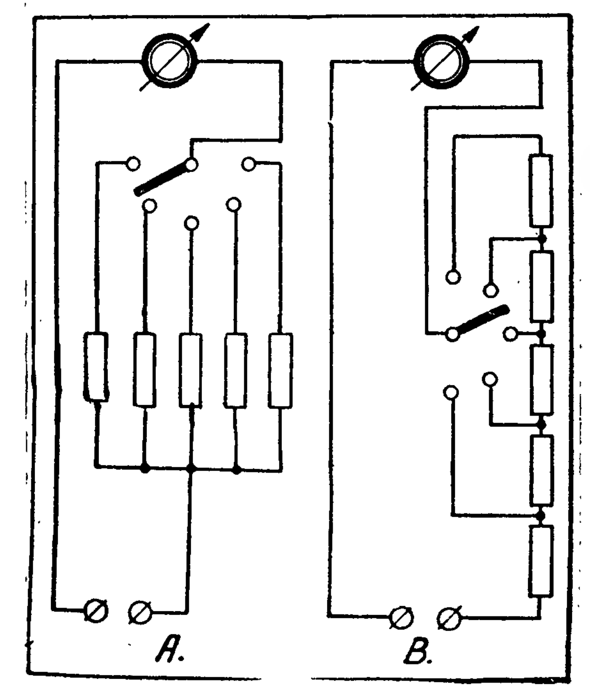


Рис. 1

выгодный по расходу сопротивлений. Первый вариант удобнее при изготовлении авометра в любительских условиях, так как он проще в налаживании и подгонке сопротивлений, а порча любого из сопротивлений не выводит из строя другие пределы измерений. В качестве добавочных сопротивлений в современных авометрах применяются почти исключительно непроволочные сопротивления повышенной стабильности, причем проверено, что сопротивления типа «У», выпускаемые нашей промышленностью, вполне пригодны для этой цели. Они позволяют выдержать требуемые для авометров точности и достаточно стабильны.

Добавочные сопротивления, а также все другие сопротивления, входящие в схему авометра, монтируются на гетинаксовых, текстолитовых или эбонитовых планках, которые крепятся внутри авометра.

Для измерения тем же прибором токов применяются шунты. Шунтами называются сопротивления, к которым прибор присоединен параллельно и которые повышают до любого предела величину проходящего через систему прибор—шунт тока, а, следовательно, и тока, который может быть измерен. При этом ток, проходящий через прибор, остается неизменным. Приводим расчет шунтов. Если сохранить те же обозначения, которые были приняты раньше, и, кроме того, принять, что:

I_x – сила измеряемого тока при полном отклонении стрелки (т. е. наибольший ток данного предела) в амперах,

$I_ш$ – ток через шунт в амперах,

$R_ш$ – сопротивление шунта в омах,

то $$R_ш = \frac{R_п}{\frac{I_x}{I_п} - 1} = \frac{I_п R_п}{I_ш}, \text{ где } I_ш = I_x - I_п.$$

Так как $I_п R_п = I_ш R_ш$, расход энергии в шунте равен:

$$\frac{I_п^2 \; R_п^2}{R_ш}.$$

Часть схемы авометра, предназначаемая для измерения токов, обычно выполняется так, как показано на рис. 2.

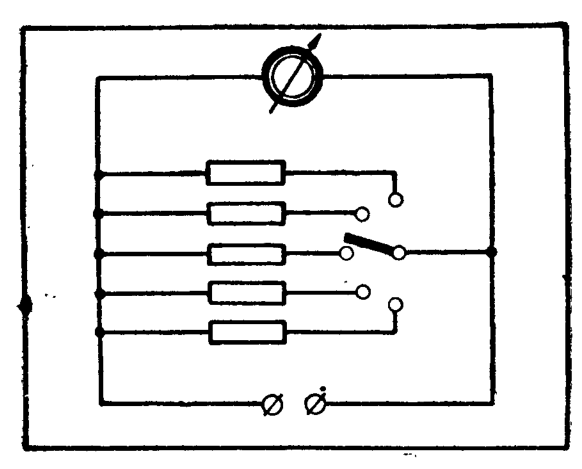


Рис. 2

При монтаже и налаживании схемы авометра следует иметь в виду, что значения добавочных сопротивлений велики (несоизмеримо больше сопротивления монтажа), тогда как сопротивления шунтов малы и для измерения токов большой силы (больше 1 А) могут иметь величину, равную сотым и тысячным долям ома. Здесь сопротивление монтажа может внести существенные ошибки, если этого обстоятельства своевременно не учесть. Подгонку шунтов необходимо производить непосредственно в схеме и на том месте, где они будут окончательно установлены после подгонки. Кроме того, нужно, чтобы не шунт был присоединен параллельно прибору, а, наоборот, прибор присоединялся параллельно шунту (рис. 3). Все переходные соединения, как и контакты у шунтов, должны быть прочными и стабильными, все оголенные места — защищены лаковым покрытием. Цепи для измерений больших токов (больше 1 А) к общему пере-

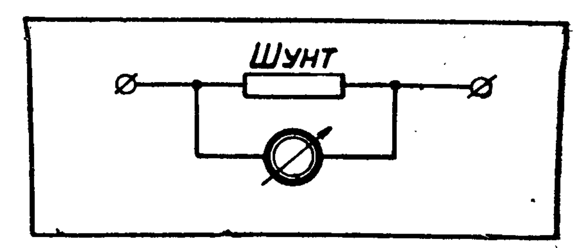


Рис. 3

ключателю не подводятся, а припаиваются к специальному для каждого предела гнезду или клемме.

Материалом для шунтов обычно служит манганин, так как он обладает минимальным температурным коэфициентом. Однако для больших сил токов может потребоваться манганин такого большого сечения, который достать будет трудно. Тогда шунт может быть изготовлен из какого-нибудь другого металла, например, меди. Хотя точность измерений при этом несколько понизится, тем не менее она будет вполне достаточна для любительских целей.

Несколько сложнее конструирование той части авометра, которая предназначается для измерения сопротивлений. В принципе омметр является вольтметром, шкала которого проградуирована в омах. Простейшая схема омметра изображена на рис. 4 В начале измерения $U_б$ и R_0 подбираются таким образом, чтобы стрелка прибора отклонилась на всю шкалу. Правый край шкалы (полное отклонение стрелки) является нулем шкалы сопротивлений. Если теперь в схему включить сопротивление R_x, то стрелка отклонится на меньшую величину, так как часть напряжения $U_б$ упадет на этом сопротивлении, а на долю прибора останется меньшая часть напряжения батареи $U_б$. Чем больше будет сопротивление R_x, тем на меньшую величину отклонится стрелка. Таким образом, имея какие-то измеренные сопротивления и включая их одно за другим в схему, можно проградуировать шкалу прибора непосредственно в омах. Шкала будет неравномерной и более сжатой с левой стороны.

Схема рис. 4 имеет принципиальный недостаток, почему она в таком виде не применяется. Дело в том, что правильность измерений будет сохраняться только в том случае, если напряжеиие $U^б$ будет строго постоянно и равно тому, которое было при градуировке. Для питания омметров

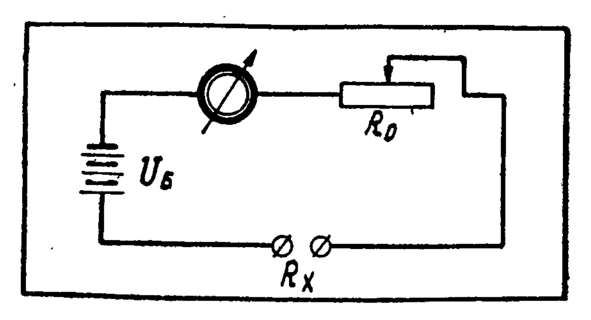


Рис. 4.

обычно применяются сухие элементы, напряжение которых с течением времени меняется в весьма широких пределах. Поэтому схемы омметров усложняются с целью получения независимости показаний омметра от колебаний напряжения источника питания.

Эту задачу легче решить с прибором, рамка которого потребляет малый ток. Использование приборов, потребляющих больше 1 mA, для измерения больших сопротивлений (сотни тысяч омов и больше) вообще практически нецелесообразно.

Для уменьшения влияния изменений питающего схему напряжения $U_б$ до незначительных величин, допускаемых с точки зрения точности измерений, прибор шунтируется дополнительным сопротивлением. Величина шунтирующегося сопротивления $R_ш$ выбирается меньшей по сравнению с величиной сопротивления прибора $R_п$ и сопротивления для установки нуля. Чем меньше будет $R_ш$, тем менее чувствительна будет схема к колебаниям напряжения $U_б$. Чрезмерно малым $R_ш$, однако, быть не может, ибо это вызовет недопустимо большой расход энергии источника $U_б$ при измерении малых сопротивлений. Кроме того, чем меньше будет $R_ш$, тем более растянутой получится шкала в правой части и более сжатой в левой.

Рассмотрим следующий пример расчета схемы авометра для предела измерения сопротивлений от 0 до 2000 Ω. Допустим, что используется прибор с потреблением тока в 1 mA, с равномерной шкалой, имеющей 150 делений и что схема (рис. 5) имеет следующие данные: 1) $R_п + R_0 = 1\,500\,\Omega$, 2) $U_б = 1{,}5$ V, 3) отклонению стрелки на половину шкалы (75 делений) должно соответствовать измеряемое сопротивление, равное 15 Ω. Исходя из последнего условия, можно подсчитать сопротивление $R_ш$. При отклонении стрелки на половину шкалы напряжение $U_б$ должно распределиться поровну между R_x и параллельной цепочкой из $R_ш$ и $R_п + R_0$ (для простоты сопротивлением источника питания пренебрегаем).

Отсюда:

$$\frac{1}{15} = \frac{1}{R_ш} + \frac{1}{R_п + R_0} \quad \text{или} \quad R_ш = \frac{(R_п + R_0)\,15}{R_п + R_0 - 15} = 15{,}15\ \Omega.$$

Рассчитаем, на какую величину отклонится стрелка прибора при измерении сопротивления в 1 Ω. Общее сопротивление схемы будет 16 Ω. К точкам А–В будет приложено напряжение, равное $\frac{15}{16} U_б$, т. е. 1,406 V. После несложных вычислений получим, что в этом случае стрелка отклонится на 140,6 деления.

Далее таким способом следует подсчитать, при каком измеряемом сопротивлении стрелка отклонится только на одно деление шкалы. Для схемы (рис. 5) это будет 2 230 Ω. Таким образом, данная схема дает возможность измерять сопротивления в пределах примерно до 2 000 Ω, причем минимальное сопротивление, которое может быть измерено, равно 0,1 Ω (оно вызовет отклонение стрелки в правой части шкалы примерно на 1 деления). Аналогичным образом рассчитываются и другие пределы измерений.

Сравним схему рис. 4 и рис. 5. Если напряжение $U_б$ изменится от 1,5 V до 1 V и измеряется такое сопротивление, которое при $U_б = 1{,}5$ V заставляло стрелку отклоняться на половину шкалы, то омметр, собранный по схеме рис. 4, дает показания с ошибкой 20%, а омметр, собранный по схеме рис. 5,— с ошибкой лишь около 0,35%. В универсальных омметрах применяются более сложные схемы с шунтирующими сопротивлениями. Здесь, как и во всех других универсальных приборах, шунтирующие сопротивления более низких пределов посредством переключателей используются при измерениях больших сопротивлений.

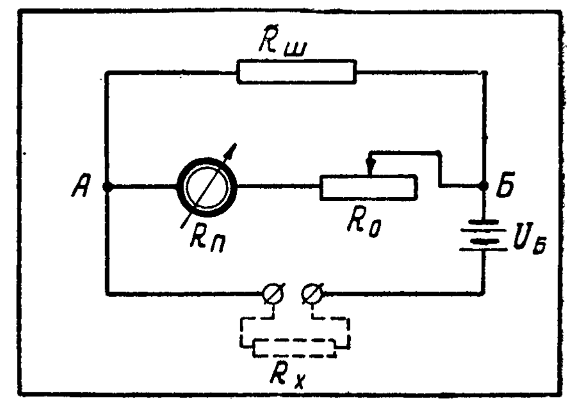


Рис. 5

На рис. 6 приведена схема универсального омметра на четыре предела измерений, причем

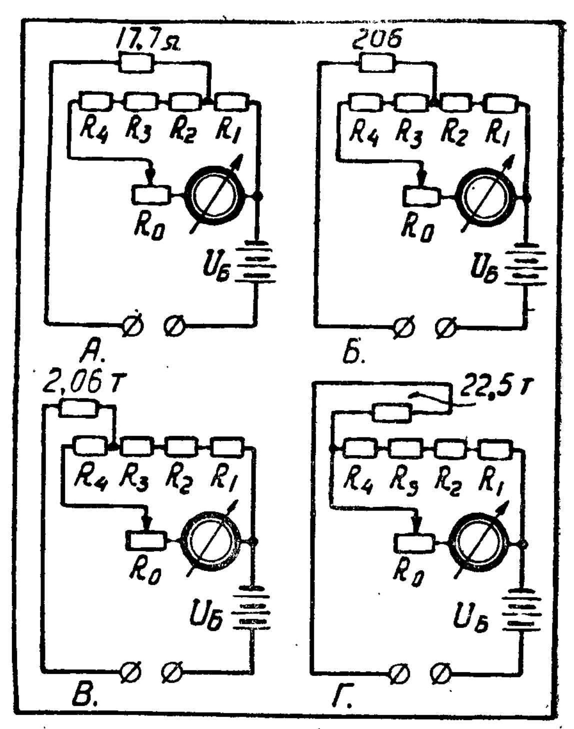


Рис. 6

рисунки А, Б, В и Г представляют по сути дела одну схему, которая для каждого предела с помощью переключателя несколько видоизменяется. В этой схеме применен прибор с потреблением тока $I_n = 100\ \mu A$ и с сопротивлением 1 000 Ω.

В некоторых авометрах применяются потенциометрические схемы питания (рис. 7). Схемы этого типа дают несколько меньшую точность измерений, чем схема с шунтами, и менее удобны, так как во избежание расхода энергии в то время, когда авометр не используется для измерения сопротивлений, необходимо батарею отсоединять, для чего нужен специальный выключатель. Такие схемы применяются в тех случаях, когда прибор для авометра потребляет значительный ток (больше 0,5 mA), т. е. тогда, когда невозможно применить шунтовую схему для измерения больших сопротивлений (сотни тысяч омов и мегомы).

Для измерения переменных напряжений и токов в схему авометра вводится купроксный выпрямитель. Прибором с купроксом могут измеряться токи и напряжения как обычной технической частоты, так и звуковых частот. Обычно купроксы для авометра бывают запрессованы в пластмассу. Выпрямительный элемент по наружному виду напоминает цоколь стеклянной лампы, имеет штырьки, вставляется в обычную ламповую панель и может легко заменяться. В авометрах применяются двухполупериодные схемы выпрямления. Однополупериодные схемы применять нельзя, так как во время отрицательной полуволны напряжения купрокс представляет собой разрыв цепи, все измеряемое напряжение окажется приложенным к его пластинкам и купрокс пробьется.

Если для производимых измерений входное сопротивление прибора и его постоянство не имеют значения, применяется обычная последовательная схема (т. е. добавочное сопротивление и купроксный выпрямитель включаются последовательно с

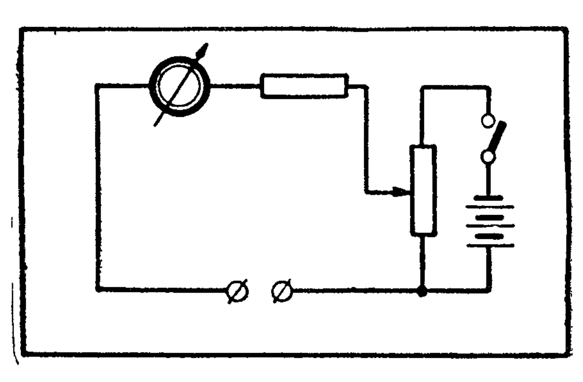


Рис. 7

прибором). Если же необходимо иметь определенную величину входного сопротивления авометра, то в схему добавляется сопротивление, шунтирующее его клеммы (рис. 8).

Для того чтобы можно было измерять переменные напряжения в тех цепях, где имеется и постоянный ток, на панель авометра выводится отдельная клемма или гнездо, которое соединяется с вольтметровой частью его схемы через конденсатор емкостью 0,5 – 1 μF.

Для измерения переменных токов в некоторых типах авометров применяются обычные схемы с шунтами с последующей подачей на купроксный выпрямитель, в других переменные токи измеряются с помощью небольшого трансформатора тока, который монтируется внутри авометра. Вторичная обмотка трансформатора подводится к купроксу. Первичная обмотка имеет несколько

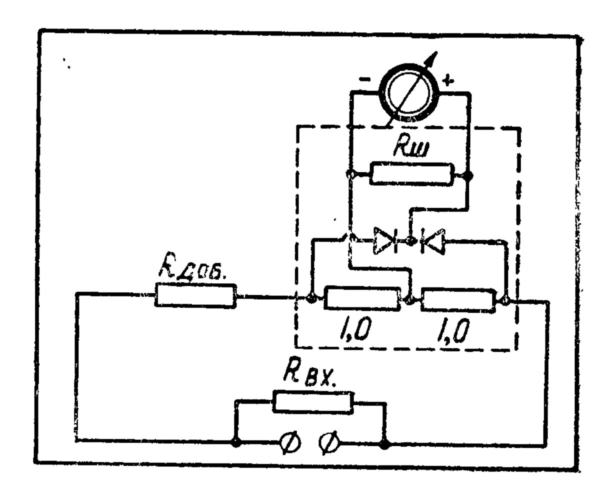


Рис. 8

выводов, по числу пределов измерений, каждый из которых присоединен к отдельному гнезду на панели авометра. Шунты в этом случае не нужны.

Переключатели в авометрах применяются подобные переключателям диапазонов современных приемников. Переключатели состоят из нескольких гетинаксовых или текстолитовых плат с большим числом неподвижных контактов (по числу необходимых переключений), с несколькими токосъемными ламелями и подвижными контактами. После небольших переделок для использования в авометре с успехом может быть применен переключатель диапазонов от приемника 6Н-1. Именно такой переключатель применен в авометре, схема которого приведена на рис. 9.

Рассмотрим полную схему этого автометра. Подобная схема представляет для нас интерес потому, что построена на основе магнитно-электрического прибора с потреблением тока в 1 mA. Такие приборы широко распространены и найти их не представляет труда. Следует иметь в виду, что обычно сама рамка этих приборов потребляет ток меньше 1 mA, но для удобства градуировки, а также для большей апериодичности подвижной системы она зашунтирована некоторым сопротивлением с таким расчетом, чтобы прибор в целом потреблял ровно 1 mA. Так как для авометра очень важно минимальное потребление тока, то постоянно присоединенный шунт нежелателен. Поэтому целесообразно шунт к рамке присоединять с помощью выключателя. Для удобства при-

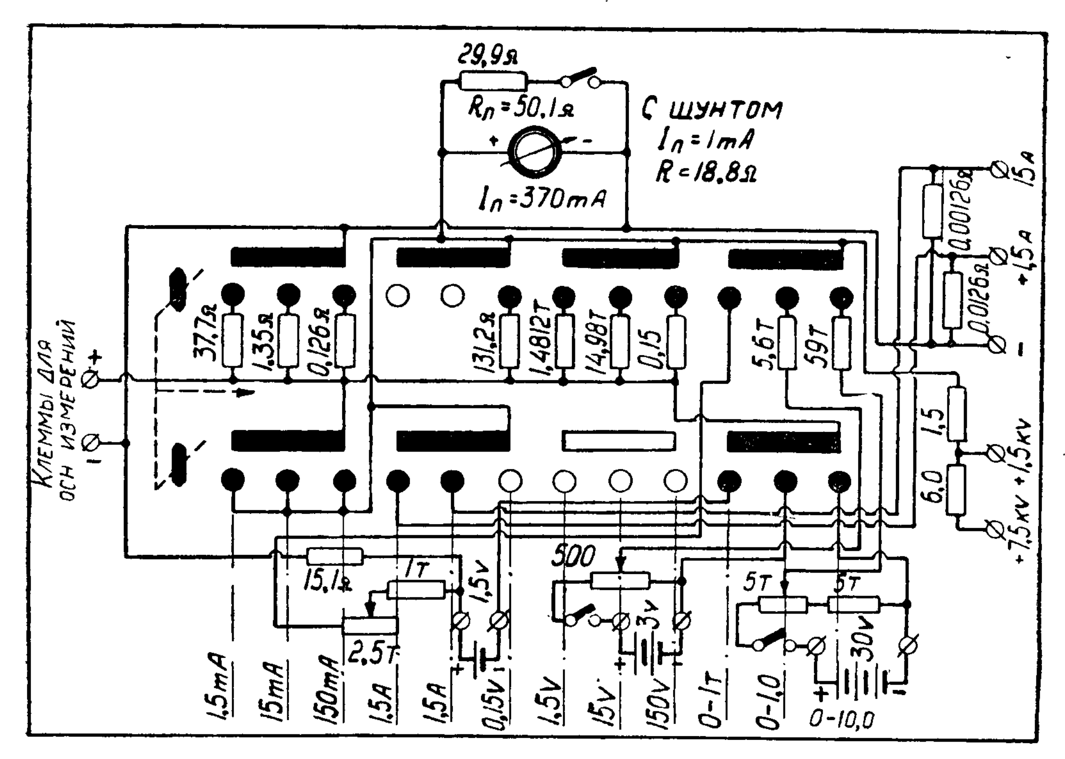


Рис. 9. На рисунке ошибочно указан ток прибора I_n — 370 mA, следует: I_n — 370 μA

бор следует градуировать по токам и напряжениям при присоединенном шунте. В случае необходимости измерения напряжений при минимальном потреблении тока шунт с помощью выключателя отключается, а истинное значение измеряемого напряжения определяется перемножением показаний прибора на переводной коэфициент для данного предела измерений. Градуировка шкал сопротивлений и сами измерения должны выполняться без шунта.

В авометре (рис. 9) применен прибор с потреблением тока в 370 μA и сопротивлением рамки в 50,1 Ω. Авометром можно производить измерения постоянных токов и напряжений в широких пределах как при потреблении прибором тока в 1 mA так и в 370 μA. С приключенным шунтом мера чувствительности авометра равна 1 000 ом/вольт, без шунта — 2 730 ом/вольт. По напряжениям авометр имеет следующие пределы измерений:

Предел измерений	Коэфициент для перехода на измерения без шунта
0 ÷ 0,15 V	$3{,}66.10^{-4}$
0 ÷ 1,5 V	$3{,}66.10^{-3}$
0 ÷ 15 V	$3{,}66.10^{-2}$
0 ÷ 150 V	$3{,}66.10^{-1}$
0 ÷ 1500 V	3,66
0 ÷ 7500 V	18,3

По токам авометр имеет пять пределов:

0 ÷ 1,5 mA

0 ÷ 15 mA

0 ÷ 150 mA

0 ÷ 1,5 A

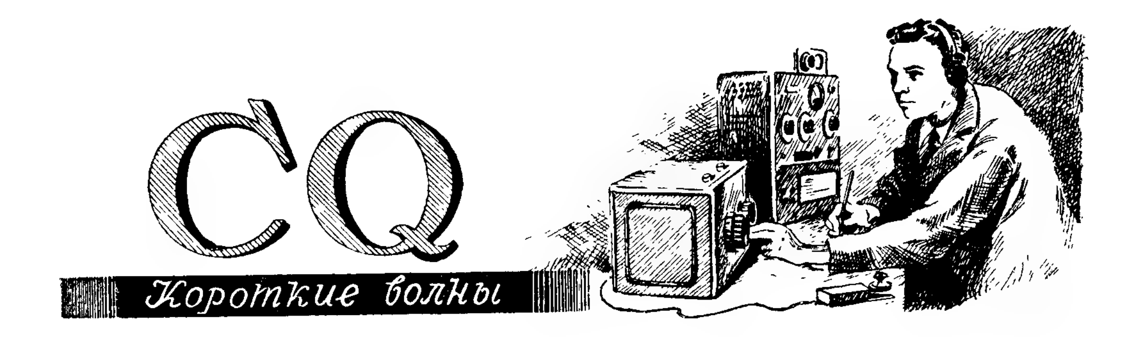
0 ÷ 15 A

Все измерения токов и напряжений производятся по одной общей шкале, имеющей 150 делений. Измерение сопротивлений разбито на три предела:

0 ÷ 1000 Ω — первая шкала сопротивлений.

0 ÷ 1 MΩ
0 ÷ 10 MΩ } вторая шкала сопротивлений.

Благодаря применению потенциометрических схем питания для двух последних пределов измерения сопротивлений авометром, несмотря на значительное потребление тока, можно измерять весьма большие сопротивления.



ИТОГИ КОНКУРСА РАДИСТОВ-ОПЕРАТОРОВ

С. В. Литвинов

В ознаменование Дня радио Центральным советом Союза Осоавиахим СССР с 3 по 12 мая был проведен всесоюзный конкурс радистов-операторов. Конкурс должен был выявить лучших радистов—членов Осоавиахима и вовлечь их в активную радиолюбительскую работу в радиоклубах.

Все участники конкурса соревновались по трем группам. К первой группе были отнесены начинающие радисты, не имеющие навыка самостоятельной работы в эфире, ко второй — обладающие подготовкой радиста-коротковолновика, и к третьей группе — радисты-профессионалы.

При каждом радиоклубе были созданы конкурсные комиссии из представителей местных советов Осоавиахима, органов Министерства связи, комсомольских организаций, радиокомитетов и радиолюбительской общественности. Общее руководство осуществляла в Москве Главная судейская коллегия. Главным судьей был генерал-лейтенант войск связи Н. Г. Мальков.

Все участники конкурса с 3 по 10 мая зарегистрировались в местных радиоклубах и сдали там конкурсные испытания по передаче на ключе. 12 мая радиостанции Москвы, Ленинграда, Харькова, Новосибирска и ряда других городов передали конкурсные тексты, которые все соревнующиеся должны были принять и записать на специальные бланки. Прием текста производился в радиоклубах в присутствии конкурсных комиссий.

Для соревнующихся по первой группе тексты передавались со скоростью 60 знаков в минуту, для соревнующихся по второй группе — со скоростью 80 знаков в минуту и для участников конкурса, отнесенных к третьей группе, — 100—125—150 знаков в минуту.

Общие итоги конкурса таковы: всего записалось и прошло испытания по передаче на ключе 3 813 человек. Конкурсных бланков, соответствующих всем требованиям положения о конкурсе, получено 2 056. К группе начинающих радистов было отнесено 50 процентов всех участников, к группе радистов средней квалификации — 35 процентов и к группе радистов-профессионалов — 15 процентов участников.

Кто же показал лучшие результаты?

По группе начинающих первое место присуждено Богданову В. П.—технику радиовещательной станции г. Днепропетровска, второе — Леонидову Г. Г. — работнику артели «Победа» (г. Энгельс), воспитаннику радиошколы Осоавиахима, и третье — Григорьевой А. П. — учащейся школы № 28 г. Курган.

По группе радистов средней радиолюбительской квалификации первое место занял студент Московского института инженеров связи коротковолновик Горбань Д. Г., второе — радистка Полевода А. П. (г. Астрахань) и третье — радист Шульженко С. И. (Ворошиловград).

По группе высококвалифицированных радистов-профессионалов лучшие результаты показал Генин З. И. (преподаватель азбуки Морзе, г. Киев), на втором месте — радист Министерства внутренних дел Экслер С. Д. (Москва), на третьем — радистка Гражданского воздушного флота Смирнова В. В. (Москва).

Все победители конкурса награждены грамотами Центрального совета Союза Осоавиахим СССР и денежными премиями.

Помимо радистов-осоавиахимовцев, в конкурсе приняло участие большое количество армейских радистов, которые при подведении итогов были выделены в самостоятельную группу. По этой группе победителями оказались: лейтенант Клочков В. И., сержант Теренько К. З., полковник Козлов П. И., старшина Пилевин А. А., капитан Наумов П. А., старшина Сазонов М. И. и др.

Все они также награждены Центральным советом Союза Осоавиахим СССР грамотами и денежными премиями.

Большой интерес вызвал конкурс среди радистов Арктики. В Амдерминском, Челюскинском, Тиксинском, Шмидтовском и Диксоновском полярных районах были созданы комиссии, зарегистрировавшие около 200 радистов-полярников, пожелавших участвовать в конкурсе.

К сожалению, 12 мая к 9 часам утра в Арктике создались исключительно неблагоприятные для радиоприема атмосферные условия, и, несмотря на то, что Москву транслировал целый ряд арктических радиостанций, никто из участников конкурса не смог полностью

принять передававшихся текстов.

«Капризы» эфира сорвали прием текстов и в Тбилисском радиоклубе, который подготовил для участия в конкурсе 250 коротковолновиков.

Таким образом, большая группа радистов вследствие атмосферных условий была лишена возможности участвовать во всесоюзном конкурсе. Тем не менее он явился своеобразным смотром многотысячной армии радистов-осоавиахимовцев.

Сейчас основной задачей радиоклубов является вовлечение радистов - осоавиахимовцев в активную радиолюбительскую работу. Нужно оказать им всемерную помощь в постройке и налаживании радиоаппаратуры, а также в получении разрешений на установку и эксплоатацию приемно-передающих радиостанций.

Конкурс явился первым серьезным экзаменом для радиоклубов. Надо сказать, что далеко не все клубы этот экзамен выдержали. Костромской, Орловский, Ульяновский, Могилевский и Хабаровский радиоклубы не выставили ни одного участника конкурса. Трудно представить, чтобы в этих городах не нашлось радистов, желающих принять участие в этом интереснейшем всесоюзном соревновании. Дело здесь, очевидно, только в полной бездеятельности людей, которые обязаны были обеспечить успешное проведение конкурса.

Нужно отметить еще один общий недостаток: в большинстве клубов не был обеспечен прием текстов на головные телефоны, что сильно сказалось на результатах конкурса. Это быть может простительно отдаленным или недавно организованным клубам. Но чем объяснить, что в таких городах, как Москва и Тула, часть участников конкурса принимала на громкоговоритель? Неужели в Москве нельзя было найти сотню головных телефонов? В результате качество приема заметно снизилось, а в Туле ни один участник конкурса (из 140 человек) вообще не смог ничего записать.

Главная судейская коллегия, рассмотрев все материалы, поступившие от радиоклубов, представила к награждению президиумом Центрального совета Союза Осоавиахим СССР три радиоклуба — Ленинградский, Московский и Горьковский, добившихся наилучших показателей как по количеству выставленных участников, так и по качеству приема ими конкурсных текстов.



Тренировка радистов-операторов в Ивановском радиоклубе

Несмотря на все недочеты в организации и проведении этого первого после окончания войны всесоюзного конкурса коротковолновиков, можно уверенно сказать, что он имел большой успех среди всех категорий радистов. Радиоклубы благодаря конкурсу узнали лучших радистов своих городов, радисты же узнали дорогу в радиоклубы, где они в дальнейшем смогут найти для себя много полезного и интересного.

Остается пожелать, чтобы все участники конкурса были теперь частыми гостями в радиоклубах, принимая активное участие в их повседневной работе.

В Главную судейскую коллегию ежедневно поступают письма и телеграммы с пожеланиями повторить подобный конкурс. Президиум Центрального совета Союза Осоавиахим СССР, учитывая огромный интерес, вызванный конкурсом, решил в конце текущего года провести городские, областные, республиканские и всесоюзные конкурсы радистов Осоавиахима.

Будущие коротковолновики

В радиолаборатории Дома пионеров Москворецкого района оживление. Три раза в неделю здесь собираются члены кружка юных радиолюбителей, которым руководит т. Назаретов. В кружке занимаются 36 пионеров.

За короткий срок работы кружка ребята достигли значительных успехов. Ими построено и отремонтировано 6 различных радиоприемников.

Володя Егоров и Витя Лукьянов собирают электропроигрыватель, изготовление его близится к концу. Все детали, включая и ящик, они делали сами.

Занятия юных радиолюбителей проходят не только в стенах лаборатории. Ими радиофицирован прилегающий к Дому пионеров детский парк и сделан приемник для красного уголка домоуправления.

Радиолаборатория взяла шефство над 10 домами своего района и оказывает жильцам помощь в исправлении приемников и ремонте трансляционных точек.

Юные радиолюбители решили теперь изучить азбуку Морзе и приступить к постройке коллективной коротковолновой радиостанции. Уже установлены 4 аппарата Морзе и 8 учебных телеграфных ключей.

В. Андрианов

КАК ПРОВОДИТСЯ QSO

Что должен знать начинающий коротковолновик, желающий установить qso с другими любительскими станциями?

Он должен знать международный Q — код условный радиолюбительский международный язык, условные обозначения стран и таблицы разбираемости, громкости приема и качества тона. Но в первую очередь коротковолновик должен уметь уверенно принимать на слух азбуку Морзе со скоростью не меньше 70 знаков в минуту.

Основное требование — уверенный прием на слух — вызвано желанием сохранить «чистоту» эфира. Нет ничего хуже косноязычного радиокорреспондента: частые просьбы о повторении, о более медленной передаче, непонятливость в пределах того, что обязан знать каждый, даже начинающий коротковолновик, превращают qso в раздражающую и затяжную процедуру.

Квалификационные комиссии при радиоклубах будут в товарищеской обстановке экзаменовать начинающих коротковолновиков и допускать к работе на коллективной радиостанции клуба лишь умеющих свободно и уверенно принимать на слух 70 знаков в минуту.

Что касается международного Q — кода, которым пользуются все радиостанции мира, то радиолюбителям практически приходится иметь дело только с некоторыми обозначениями - кода, причем в любительском обиходе они иногда приобретают другой смысл. Так например, qra («Как называется ваша станция?») в любительском понимании означает: «Где вы находитесь?»; qsl любители называют «почтовую l - карточку». Следовательно, „pse qsl" будет означать: «Прошу , прислать qsl — карточку». qsll — это уже чисто любительское выражение. Оно означает: «Вышлю вам свою карточку после получения вашей».

Таким образом, самыми употребительными условными обозначениямн Q — кода в радиолюбительской практике являются: qra, qsl и qsll.

При желании вести переговоры на другие темы коротковолновики при qso пользуются условным международным языком, именуемым кодом коротковолновиков. Этот язык состоит из комплекса сокращенных английских слов, охватывающего круг интересов любителя. Самые ходовые выражения, встречающиеся в каждом qso, легко запоминаются в процессе практической работы. Естественно, что знание английского языка, даже в небольшом объеме, весьма полезно для этой цели и облегчает пользование радиолюбительским кодом.

Qso можно установить двояким образом. Первый способ заключается в том, что любитель в продолжение 1—2 минут дает cq (т. е. общий вызов — «всем, всем») вперемежку с позывными своего передатчика. После этого любитель, выключив передатчик, переходит на прием и начинает медленно проходить диапазон, внимательно вслушиваясь даже в самые тихие сигналы (они-то как раз самые интересные dx).

Иногда появляется, т. е. отвечает, какой-нибудь сверхдальний dx — Огненная земля, Тасмания или Новая Зеландия, но слышимость его чрезвычайно слабая. Вот тут-то и требуется искусство принимать слабые сигналы, овладения которым следует добиваться путем систематической тренировки.

Едва слышный писк тонет и временами совсем исчезает в шорохах эфира, иногда на него «наезжает» и глушит другая станция.

В таких случаях, если нельзя принять текста, то по крайней мере надо постараться разобрать и записать позывной. Иногда приходится даже задерживать дыхание, ибо и оно может заглушать сигнал и прекращать запись, так как шорох карандаша по бумаге уже является чувствительной помехой. Тут уже не слышишь, а скорее догадываешься, из каких букв состоит позывной...

Но это уже такие тонкости приемной техники, которые приходят лишь со временем.

Давая cq, любитель не может заранее предугадать, кто ему ответит. Может ответить товарищ с соседней улицы, но с тем же успехом может ответить и коротковолновик из Арктики.

Все искусство заключается в том, чтобы в разноголосом сонме сигналов любительского диапазона выловить и услышать свой позывной и в дальнейшем до конца провести qso, не взирая на возможные помехи.



Строители и операторы станции UA3KAE, Московского городского радиоклуба, т. Иваненко (слева) и т. Давикус

Другой способ завязать qso заключается в том, что любитель сначала знакомится с обстановкой в эфире и уже потом выбирает себе желаемого корреспондента, т. е. из всех услышанных cq выбирает себе ту станцию, связь с которой он желает установить.

Так как по любительским позывным, пользуясь списком стран, легко можно определить местонахождение работающего любителя, то выбор наиболее желаемого из числа услышанных корреспондентов не представляет никаких затруднений.

Особый спортивный интерес, конечно, представляет связь с каким-нибудь «редким» любителем. Допустим, что на каком-нибудь маленьком острове, затерянном в океане, находится всего лишь один-единственный любитель. Естественно, что установить с ним связь более интересно, чем с любителем страны, которая представлена в эфире несколькими десятками любительских станций.

Теперь коротко остановимся на вопросах самой техники.

Для двухсторонней связи коротковолновик должен уметь не только хорошо принимать на слух, но и хорошо передавать, т. е. четко работать на ключе, а также умело пользоваться упомянутыми выше кодами и таблицами. Короче говоря, он должен уметь оперативно вести обмен, т. е. быстро переходить с приема на передачу и обратно, отвечать на вызов или подтверждать принятое немедленно, без длительных перерывов. Понятно, что для соблюдения этих требований недостаточно одного лишь опыта и личных способностей оператора. Необходимо еще, чтобы и радиостанция любителя была оборудована соответствующими приспособлениями, позволяющими быстро переключать ее с одного вида работы на другой. С этой целью полезно иметь отдельные приемную и передающую антенны, чтобы не переключать их; при переходе на прием достаточно выключать у передатчика только высокое напряжение. Приемник же нужно оборудовать так, чтобы его можно было вообще не выключать.

Можно оборудовать радиостанцию и с таким расчетом, чтобы вести прием и во время работы передатчика (дуплексная работа). В последнем случае при переходе с передачи на прием и обратно практически не требуется прибегать ни к каким переключениям.

Несколько слов об уже известных нам кодах и таблицах.

Q — код состоит из целой серии трехзначных буквенных групп. Каждая такая группа начинается с буквы Q. Отсюда произошло и название Q — код. Любая такая группа из трех латинских букв, как видно из кодовой таблицы, обозначает целую фразу. Причем, если после данной группы мы поставим знак вопроса, значит этой фразе мы придаем вопросительную форму (вопрос). Если же та же группа передана без знака вопроса, значит мы этой фразе придаем утвердительную форму. Например, qra? будет означать: «Где вы находитесь?». То же выражение: qra Москва (без знака?) будет означать: «Моя станция находится в Москве» и т.д.

Что же касается условного радиолюбительского языка (кода), то, так как он состоит из набора сокращенных английских слов, нужные выражения выбираются просто из кодовой таблицы. Часто эти выражения употребляются также в комбинации с обозначениями Q — кода.



Класс Морзе в радиоклубе Центрального дома пионеров (Москва). Занятия проводит зав. клубом инж. Б. М. Сметанин

Для быстрого и свободного пользования обоими этими кодами их нужно знать наизусть. Конечно, на первых порах достигнуть этого довольно трудно. Поэтому все таблицы должны всегда находиться под руками радиолюбителя, работающего в эфире.

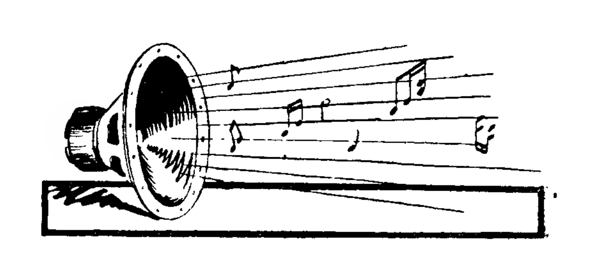
Основными сообщениями, которыми обмениваются коротковолновики, являются сведения о слышимости и об условиях приема.

Передача этих сообщений производится по так называемой системе RST (начальные буквы английских слов: разбираемость, сила (громкость) приема и тон. Все эти сведения передаются при помощи одного трехзначного числа, первая цифра которого обозначает разбираемость, вторая — громкость приема и третья — тон передачи.

Таким образом, если корреспондент передал вам сообщение rst 578 (обозначение rst всегда предшествует трехзначному числу), то это число будет обозначать следующее: 5 — ваши сигналы совершенно разборчивы, 7 — слышно громко, 8 — тон передачи чистый, музыкальный.

Если же ваш передатчик имеет кварцевую стабилизацию, что принимающий всегда определяет по характерным особенностям тона сигналов, то в rst после третьей цифры корреспондент обычно добавляет еще латинскую букву x, означающую наличие кварцевой стабилизации.

Если во время работы замечаются какие-либо другие особенности или ненормальности, как, например, фединги, атмосферные помехи и т. д., то об этих особенностях и недостатках после rst сообщается с помощью соответствующих выражений Q — кода и условного радиолюбительского языка.



R S T

Шкала тона

Балл	Что означает
1	Тон переменного тока в 50 периодов
2	Тон переменного тока с повышенным числом периодов
3	Тон выпрямленного, но не сглаженного тока
4	Тон более сглаженного тока
5	Журчащий тон
6	Устойчивый музыкальный тон с небольшими пульсациями
7	Хороший тон выпрямленного тока с едва заметными пульсациями
8	Чистый музыкальный тон постоянного тока
9	Музыкальный тон постоянного тока передатчика с кварцевой стабилизацией

Шкала громкости R

Балл	Что означает
1	Еле слышно
2	Очень слабая громкость, разбираются отдельные сигналы
3	Слабая слышимость, разобрать можно с трудом
4	Слышимость, достаточная для приема с небольшим напряжением
5	Средняя громкость. Сигналы разбираются без всякого напряжения
6	Слышно хорошо
7	Слышно громко
8	Весьма громкая слышимость (на расстоянии от телефона)
9	Громкоговорящий прием

Шкала разбираемости

Балл	Что означает
1	Прием неразборчив
2	Прием разборчив временами
3	Прием разборчив с трудом
4	Прием разборчив с небольшим напряжением
5	Прием совершенно разборчивый

БЛОКНОТ КОРОТКОВОЛНОВИКА

Активно работающая в эфире коллективная рация острова Диксон UAOKAA пользуется большим вниманием dx.

Любители США и Южной Америки, например, HK1AB, часто спрашивают частоту и часы работы UAOKAA; некоторые из них просят передать о желании установить столь редкостную связь с Советской Арктикой.

* * *

Ежедневно в 14.05 по московскому времени Центральный институт прогнозов на волнах 19, 22, 33, 51 и 1060 метров передает консультацию главного синоптика о состоянии погоды. После этого передается сводка условий распространения коротких волн за истекшие сутки по данным Института земного магнетизма. Одновременно сообщается прогноз прохождения коротких волн на ближайшие сутки. Нашим любителям этот прогноз может быть весьма полезен для dx работы.

* * *

До войны радиолюбители острова Порто-Рико (Караибское море), принадлежащего США, применяли для обозначения своей страны позывной K4. В настоящее время они пользуются позывными KP4.

* * *

Радиолюбители Бельгийского Конго, довольно хорошо слышимые на 20-метровом диапазоне, применяют позывной OQ (например, OQ 5BR, OQ 6RP и др.).

* * *

Многие американские любители сейчас находятся за пределами Америки и поэтому в эфире стали часто звучать американские позывные с добавлением дробной черты и позывного той страны, где сейчас находится американец. Например, на 20-метровом диапазоне днем и вечером слышно большое количество американцев, вроде W2oaa/j8 (Корея), W2iev/xu-1 (Шанхай).

Ю. Н. Прозоровский (UA3AW)



ПРОСТОЙ КОРОТКОВОЛНОВЫЙ

Н. В. Тяпкин

Описываемый в этой статье приемник предназначен для приема станций в любительских диапазонах 10, 14, 20, 40, 80 и 160 *m*. По схеме он является приемником типа 1-V-1 с одной ступенью апериодического усиления высокой частоты на лампе типа 6Ж7 и двойным триодом 6Н7, работающим в качестве регенеративного детектора и усилителя низкой частоты.

В конструктивном отношении приемник весьма несложен. Наличие в нем всего лишь одного колебательного контура позволяет очень легко и просто наладить его без какой-либо измерительной аппаратуры. Налаживание такого приемника обычно сводится только к подбору сопротивления гридлика для получения плавного подхода к порогу генерации.

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Как видно из этой схемы, колебания из антенны через конденсатор C_1 подаются непосредственно на управляющую сетку лампы 6Ж7, работающей в качестве усилителя высокой частоты. Отрицательное смещение на управляющую сетку этой лампы задается катодным сопротивлением

Рис. 1. Принципиальная схема приемника

R_2, блокированным конденсатором C_2; напряжение на экранирующую сетку лампы 6Ж7 подводится через гасящее сопротивление R_3. Через конденсатор C_3 эта сетка соединяется с катодом.

В анодную цепь лампы 6Ж7 включен колебательный контур $L_1 - C_5 - C_6$, являющийся одновременно сеточным контуром первой триодной секции лампы 6Н7. Напряжение на анод лампы 6Ж7 подается через катушку колебательного контура L_1, нижний (на схеме) конец которой соединен

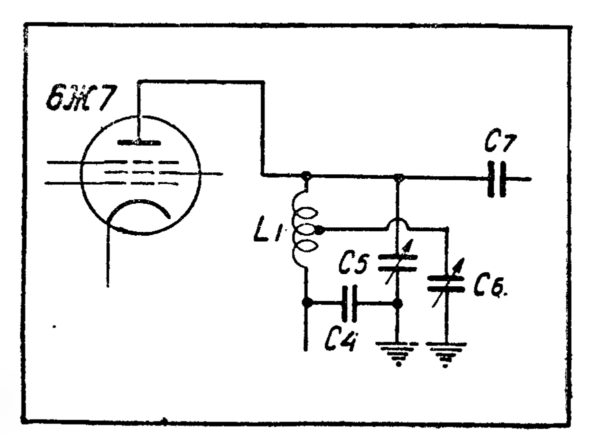


Рис. 2 Присоединение C_6 к части катушки L_1

с цепью минуса через конденсатор C_4. Верхний ее конец через конденсатор гридлика C_7 соединен с управляющей сеткой детекторной секции лампы 6Н7.

Настройка колебательного контура осуществляется переменными конденсаторами C_5 и C_6 с воздушным диэлектриком. Конденсатор C_5 емкостью в 120 μF предназначен для установки диапазона, перекрываемого конденсатором электрического верньера C_6. Емкость конденсатора C_6 равна 30 $\mu\mu F$ и выбрана так, чтобы на его шкале поместился самый длинноволновый любительский диапазон (160 m). Остальные любительские диапазоны занимают соответственно меньшие участки шкалы электрического верньера (40-метровый диапазон—около 50 делений, 20-метровый—около 30 делений и т. п.). При желании «растянуть» и остальные любительские диапазоны на всю шкалу электрического верньера статор конденсатора C_6 надо присоединить не к верхнему концу катушки L_1, а к отводу от одного из ее средних витков (рис. 2).

Детектирование сеточное. Сопротивление гридлика R_4 должно быть соединено с катодом лампы 6Н7, а не с минусом, так как в цепь катода этой лампы включено сопротивление R_5, блокированное конденсатором C_8, которое задает отрицательное смещение на управляющую сетку второй триодной секции лампы 6Н7 (усилитель низкой частоты).

В анодную цепь детекторной секции лампы 6Н7 включена катушка обратной связи L_2, помещенная на общем каркасе с катушкой L_1. Сопротивление R_6, используемое в качестве дросселя в анодной цепи, преграждает путь токам высокой частоты, которые отводятся в катод лампы через конденсатор C_9.

Анодной нагрузкой детекторной секции лампы 6Н7 является сопротивление R_7, конец которого присоединен к ползунку потенциометра R_8, служащего для регулировки обратной связи путем изменения напряжения на аноде детекторного триода. Диапазон регулировки этого напряжения определяется величиной сопротивления R_9, являющегося одним плечом делителя напряжения $R_8 - R_9$. При указанных на схеме величинах сопротивлений R_8 и R_9 и при общем анодном напряжении в 240 V напряжение на аноде детектора при помощи потенциометра R_8 может изменяться от 0 до 110 V, что позволяет легко подобрать режим работы детектора. Во избежание тресков при вращении ручки потенциометра R_8 его ползунок соединен с общим минусом через конденсатор C_{13}.

Продетектированное напряжение низкой частоты снимается с сопротивления анодной нагрузки детектора R_7 и через конденсатор связи C_{10} подводится к управляющей сетке усилительной секции лампы 6Н7. Сопротивление R_{10} является утечкой этой управляющей сетки. В анодную цепь усилителя низкой частоты включен телефон, блокированный конденсатором C_{12}.

Ввод высокого напряжения блокирован конденсатором C_{14}. Во избежание фона переменного тока нить накала лампы 6Н7 должна быть также блокирована конденсаторами C_{11} и C_{15}. В цепь накала обеих ламп введен выключатель $П_1$ предназначенный для выключения приемника.

КАТУШКИ ПРИЕМНИКА

Для каждого из диапазонов приемника применяются отдельные катушки, для включения которых в центре верхней части шасси помещена четырехштырьковая ламповая панель (рис. 3).

Катушки намотаны эмалированным проводом на бакелитовых каркасах диаметром 32 mm. Число витков катушки контура L_1 и катушки обратной связи L_2 для любительских диапазонов, а также диаметр провода и шаг намотки катушек указаны в табл. 1.

Таблица I

Диапазон в m	Число витков		Диаметр провода в mm		Шаг намотки (зазор между витками) в mm	
	L_1	L_2	L_1	L_2	L_1	L_2
10—14	3	3	1	0,3	5	Витков к витку
14—20	5	5	1	0,3	5	»
40	10	7	1	0,3	2	»
80	27	10	0,5	0,3	Виток к витку	»
160	65	20	0,5	0,3	»	»

Намотку катушки L_1 следует начинать с верхней части каркаса. Катушка обратной связи намотана в нижней части каркаса (рис. 4). Обе катушки наматываются в одну сторону. Начало ка-

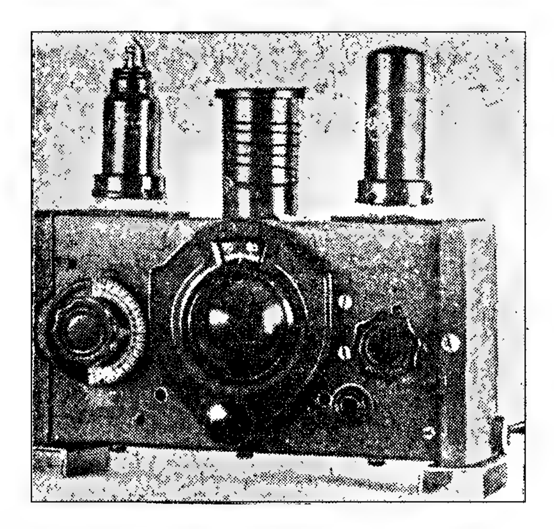


Рис. 3. Приемник в ящике

тушки L_1 присоединяется к статорам конденсаторов настройки C_5 и C_6, а конец — к плюсу высокого напряжения. При этом для получения правильного направления катушки обратной связи к аноду детекторной секции лампы 6Н7 должен быть присоединен конец катушки обратной

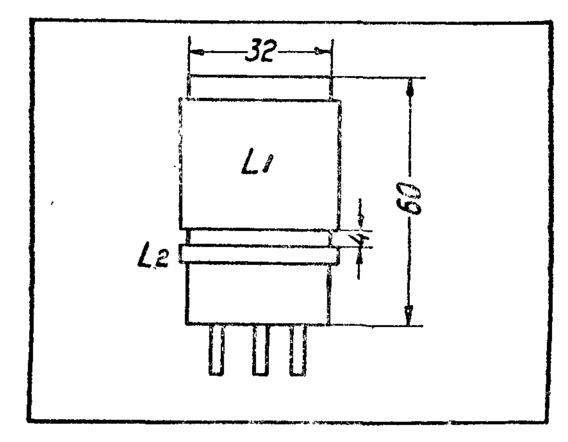


Рис. 4. Каркас для катушки

связи L_2, а ее начало соединяется с сопротивлением R_6 и конденсатором C_9. Расстояние катушки обратной связи от катушки настройки ориентировочно показано на рис. 4 и окончательно подбирается при налаживании приемника.

КОНСТРУКЦИЯ

Приемник собран на угловой алюминиевой панели толщиной 1,5 мм и общим размером 100×90×60 мм (рис. 5). На верхней части расположены три фарфоровые ламповые панельки. Крайние восьмиштырьковые панельки предназначены для ламп 6Ж7 и 6Н7, а средняя, четырехштырьковая панель — для катушек.

На передней стенке шасси смонтированы (слева направо): конденсатор основной настройки C_5, конденсатор электрического верньера C_6 и потенциометр регулировки обратной связи R_8, соединенный с выключателем накала $_1$ (обычный сетевой выключатель на самом потенциометре). Внизу расположены гнезда для телефона, которые должны быть изолированы от шасси.

Ротор конденсатора электрического верньера C_6 вращается при помощи механического фрикционного верньера с отношением 1 : 10. Верньер может быть любого типа. Конденсатор основной настройки верньера не имеет.

Гнездо антенны вмонтировано на задней части шасси в левом верхнем углу.

Монтаж цепей выполнен жестким голым посеребренным проводом диаметром 1 мм.

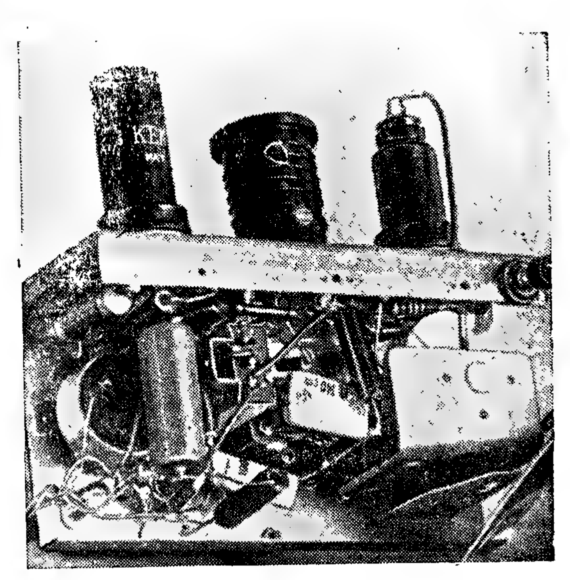


Рис. 5. Монтаж приемника

Так как в приемнике имеется всего лишь один колебательный контур, расположение остальных деталей схемы особой роли не играет. Надо, однако, иметь в виду, что монтаж должен быть возможно более коротким и жестким, а общий минус приемника в нескольких местах должен соединяться с шасси, ибо только это обеспечит устойчивость приема и отсутствие влияния рук на настройку. Во избежание затруднений при налаживании приемника перед установкой деталей должна быть тщательно проверена их электрическая и механическая прочность.

Угловая панель приемника по окончании его изготовления помещается в ящик. Показанные на рис. 3 и 5 шасси и ящик взяты от случайно подошедшего по размерам другого аппарата.

ПИТАНИЕ ПРИЕМНИКА

Для питания анодных цепей приемника требуется источник тока напряжением 240 V при 20—25 mA постоянного тока и для накала ламп 6,3 V при 1,1 A постоянного или переменного тока.

Для присоединения источников выведены четыре проводника (см. схему рис. 1): 1 и 2 — для подводки напряжения накала, 3 — для минуса анодного напряжения, 4 — для плюса анодного напряжения.

При питании приемника от батарей могут быть применены три батареи типа БАС-80 или, в крайнем случае, БАС-60, соединенные последовательно,

а для питання накала ламп — любой 6-вольтовый аккумулятор емкостью не менее 10 А/ч.

Так как делнтель напряжения $R_8 - R_9$ и при выключенном накале ламп приемника будет потреблять некоторый ток от анодной батареи, то при питании приемника от батарей по окончании приема необходимо, кроме цепи накала, разрывать также и цепь анодного тока.

Питание приемника от сети переменного тока может осуществляться как от отдельного выпрямителя, так и от выпрямителя любого радиовещательного приемника, в котором имеется возможность получить переменное напряжение для накала ламп в 6,3 V и анодное напряжение порядка 180—240 V (например, СВД1, СВД9, СВДМ, Д11, 6Н1, 6Н25, «Пионер», «Маршалл», «ВЭФ» и др.).

В последнем случае проводники питания коротковолнового приемника присоединяются к тем точкам схемы радиовещательного приемника, где могут быть получены необходимые напряжения. Например, если у приемника есть индикатор настройки, панель которого, как правило, выведена наружу над шасси, проводники питания могут быть присоединены к ножкам панели индикатора настройки, как показано на рис. 6, без каких-либо изменений его монтажа.

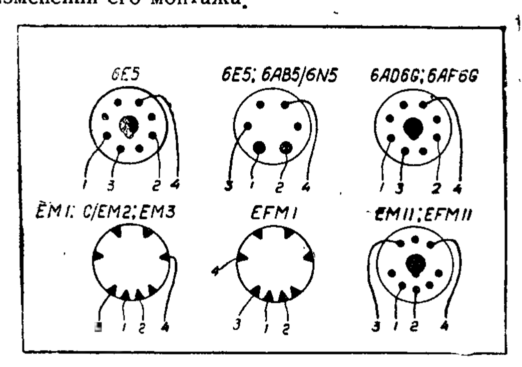


Рис. 6. Панели различных индикаторов настройки (вид сверху)

При отсутствии индикатора настройки проводники 1 и 2 могут быть присоединены к патрону любой лампочки освещения шкалы, проводник 3 — к любой точке шасси, а проводник 4 — к плюсу высокого напряжения на выходном трансформаторе динамика или катушке его подмагничивания, если последняя включена в цепь плюса высокого напряжения.

Таким же образом можно получить необходимые напряжения из панели выходной лампы радиовещательного приемника, сделав предварительно из цоколя старой лампы такого же типа переходную колодку. Например, если выходной лампой приемника является лампа типа 6Ф6 или 6Л6, проводники питания присоединяются к ножкам любого цоколя от старой лампы с такой цоколевкой, как показана на рис. 7, и полученная таким образом переходная колодка вставляется в панель радиовещательного приемника вместо выходной лампы. Провод 3 может быть присоединен как к 1-й, так и 8-й ножке переходной колодки. Проводник 4 соединяется с ножкой экранирующей сетки (4-я ножка), которая в радиовещательных приемниках соединена с плюсом высокого напряжения либо непосредственно, либо через сопротивление небольшой величины.

Если силовой трансформатор приемника не рассчитан на дополнительную нагрузку и питающие напряжения при включении коротковолнового приемника сильно снизятся, следует вынуть из радиовещательного приемника выходную лампу.

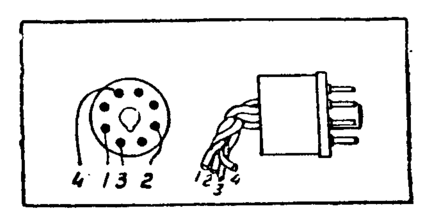


Рис. 7. Колодка питания

Если радиовещательный приемник имеет коротковолновый диапазон, то при питании от ниже описываемого приемника следует переключить приемник на длинноволновый диапазон или вынуть гетеродинную лампу из панели.

НАЛАЖИВАНИЕ

По окончании монтажа, изготовления катушек и проверки схемы приемника надо вставить одну из катушек (лучше всего на диапазон 14—20 м в среднюю панель, поставить на свое место лампы приемника, включить телефон сопротивлением в 2 000—4 000 (с низкоомным телефоном приемник будет работать слабо) и включить питание повернув ручку потенциометра R_8 вправо на некоторый угол от начального положения.

Установив шкалы конденсаторов C_5 и C_6 на одно из средних делений, надо быстро вращать ручку сопротивления R_8 от начала до конца. Если при этом в телефонах будет слышен щелчок, значит обратная связь работает. Если щелчка обнаружить не удастся, нужно придвинуть витки катушки обратной связи ближе к катушке настройки. Если и при этом обратная связь не будет возникать, надо проверить величины питающих напряжений, схему приемника, правильность включения витков катушек и исправность ламп и устранить обнаруженные недостатки. Добившись появления щелчка обратной связи (возможно для этого потребуется увеличить обмотку катушки обратной связи на 1—2 витка), необходимо проверить работу обратной связи при всех положениях конденсатора C_5. Для этого, вращая ручку конденсатора от минимума до максимума, вращением ручки регулировки обратной связи надо проверить наличие щелчка на всех участках диапазона. Если где-либо к концу диапазона или в середине его генерация возникать не будет, надо снова подобрать положение катушки обратной связи и число ее витков.

Затем подбором величины сопротивления гримлика R_4 следует добиться плавного подхода к порогу генерации при плавном вращении ручки регулировки обратной связи, увеличивая, а в некоторых случаях уменьшая величину этого сопротивления на 1—2 MΩ.

При указанных в табл. 1 числах витков катушки обратной связи и анодном напряжении порядка 200—240 V генерация возникает примерно при среднем положении ползунка потенциометра R_8. Это обстоятельство используется для подбора режима работы детектора. К приемнику надо присоединить антенну, настроиться на сигналы какой-либо

слабой станции, работающей незатухающими колебаниями, и заметить громкость сигналов этой станции у порога генерации. Затем, перемещая несколько вверх или вниз катушку обратной связи при этом генерация будет возникать в различных точках шкалы потенциометра R_8), надо добиться максимальной громкости сигналов принимаемой станции, одновременно проверяя наличие обратной связи по всему диапазону.

Закончив налаживание приемника на одном диапазоне, надо таким же способом наладить его на всех других диапазонах. По окончании налаживания приемника витки катушек закрепляются каплей канифоли или воска при помощи горячего паяльника.

ГРАДУИРОВКА

При указанных в табл. 1 размерах катушек и установке конденсатора электрического верньера на 50-е деление его шкалы все любительские диапазоны должны разместиться примерно в середине шкалы конденсатора C_5, за исключением 14-метрового, который на катушке 10-метрового диапазона получается ближе к длинноволновому концу, на катушке 20-метрового диапазона — ближе к коротковолновому концу диапазона.

Если имеется возможность произвести градуировку приемника по какому-либо генератору стандартных сигналов или волномеру, необходимо использовать ее и на основании градуировочной таблицы вычертить для каждого диапазона график зависимости частоты или длины волны от положения ручки конденсатора C_5 при установке ручки электрического верньера на 50-е деление, аналогичный графику для диапазона 14—20 m, приведенному на рис. 8. Если такая возможность отсутствует, придется произвести ориентировочную градуировку приемника по сигналам гетеродина любого радиовещательного приемника, имеющего коротковолновый диапазон или по сигналам принимаемых станций.

Гетеродин радиовещательного приемника обычно настраивается на частоту, равную сумме частот принимаемого сигнала и промежуточной частоты приемника. Если градуировка шкалы приемника правильна и промежуточная частота, допустим, равна 450 kc, при настройке приемника на 14 000 kc его гетеродин будет генерировать колебания с частотой, равной 14 000+450kc=14 450 kc, при настройке приемника на 6 800 kc — равной 6 800 kc+450 kc=7 250 kc и т. п.

Градуировка шкалы радиовещательного приемника в большинстве случаев оказывается недостаточно точной, тем не менее сигналами первого гетеродина можно воспользоваться для ориентировочной градуировки коротковолнового приемника в диапазоне от 19 до 50 m. Для этой цели, если приемник питается от общего с радиовещательным приемником выпрямителя, необходимо установить C_6 на 50-е деление и, вращая ручку настройки радиовещательного приемника, работающего в коротковолновом диапазоне, отмечать частоту гетеродина, соответствующую различным положениям конденсатора C_5 (0, 10, 20, 30 делений и т. д.), определяя частоту гетеродина, как сказано выше. Если питание приемника производится от отдельного выпрямителя или от батарей, иногда может оказаться необходимым соединить друг с другом клеммы «антенна» радиовещательного приемника и коротковолнового приемника. Сигналы гетеродина в обоих случаях будут достаточно громкими и легко обнаруживаются.

Ориентировочную градуировку приемника можно также произвести по сигналам коротковолновых вещательных станций, работающих на волнах около 13, 16, 19, 25, 31, 49 и 75 m.

При катушке 10-метрового диапазона будут слышны радиовещательные станции, работающие на волнах около 13 и 16 m. Заметив по шкале конденсатора C_5, где находится середина каждого из этих вещательных диапазонов, можно ориентировочно определить, где будут находиться 10- и 14-метровые любительские диапазоны. Например, если одна группа станций слышна на 85-м делении, а другая на 75-м (13 m), то на три метра длины волны приходится примерно 85—75=10 делений, а на каждый метр 10 : 3 ~ 3 деления шкалы конденсатора C_5. Следовательно, 14-метровый любительский диапазон будет находиться на 1 m длиннее 13-метрового вещательного диапазона, т. е. на 75+3=78 делении, а 10-метровый диапазон – на 3 m короче 13-метрового вещательного диапазона, т. е. на 75—(3×3)=64 делении конденсатора C_5. Таким образом может быть проградуирована шкала конденсатора C_5 на всех диапазонах. Необходимо, однако, иметь в виду, что такой расчет является лишь ориентировочным, в особенности если конденсатор C_5 не является прямоволновым.

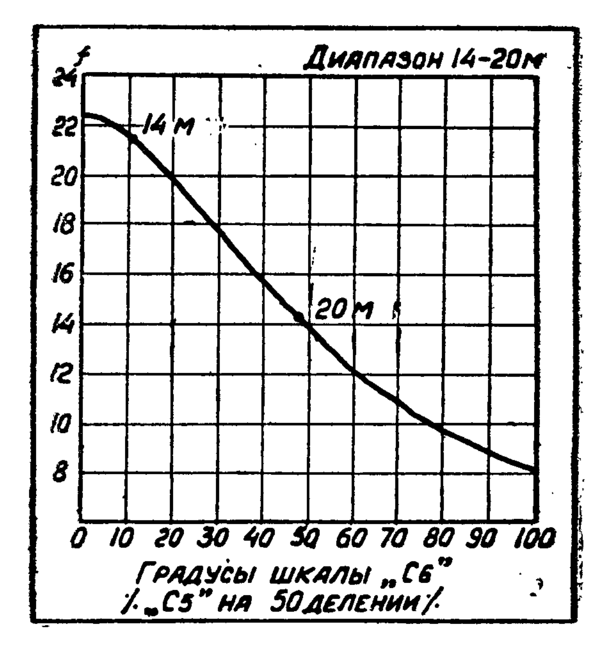


Рис. 8. Градуировка

При использовании катушки 20-метрового диапазона на шкале конденсатора C_5 разместится пять вещательных диапазонов (13, 16, 19, 25 и 31 m). Следовательно, 14-метровый любительский диапазон между 19- и 25-метровыми вещательными диапазонами (ближе к 19 m), 40-метровый любительский диапазон разместится между 31- и 49-метровыми вещательными диапазонами при использовании катушки 40-метрового диапазона и т. д. Несколько сложнее дело обстоит со 160-метровым диапазоном. Здесь поблизости нет

вещательных диапазонов, однако, так как этот любительский диапазон занимает уже более значительный участок шкалы конденсатора C_5, расположение его сравнительно легко обнаружить непосредственно по сигналам любительских станций, прослушивая работу всех станций по всему диапазону.

РАБОТА С ПРИЕМНИКОМ

Настройка приемника несложна. Конденсатор электрического верньера устанавливается в среднее положение (50-е деление), а конденсатор C_6 — на середину любительского диапазона. В дальнейшем настройка приемника в любительском диапазоне производится только ручкой механического верньера конденсатора C_6.

Прием лучше производить на наружную антенну длиной до 20—30 m, но можно и на комнатную. Испытания приемника производились с комнатной антенной длиной в 4 m в городских условиях, и так как уровень собственных шумов приемника настолько мал, что наступление генерации детектора проявляется лишь в виде слабого шороха в телефоне, то на такую антенну возможен прием очень дальних станций. В частности, во время испытаний приемника на наиболее «активном» 20-метровом диапазоне была прослушана работа любителей очень многих стран со средней громкостью сигналов r-3 – r-4. При использовании наружной антенны громкость сигналов возрастает в два-три раза.

Приемник работает надежно и устойчиво, влияние рук на настройку отсутствует. Применение заземления не оказывает заметного влияния на качество работы приемника.

В тех случаях, когда для приема применяется длинная наружная антенна и это позволяют размеры шасси приемника, выгодно сделать переменными конденсатор связи с антенной C_1 и сопротивление R_1 (рис. 9). В этом случае сопротивление R_1 может быть использовано в качестве регулятора громкости, а конденсатором C_1 можно подобрать наивыгоднейшую связь с антенной на каждом любительском диапазоне, при наличии же поблизости какой-либо мощной местной станции избавиться от помех. Емкость конденсатора C_1 должна быть около 80—100 $\mu\mu F$.

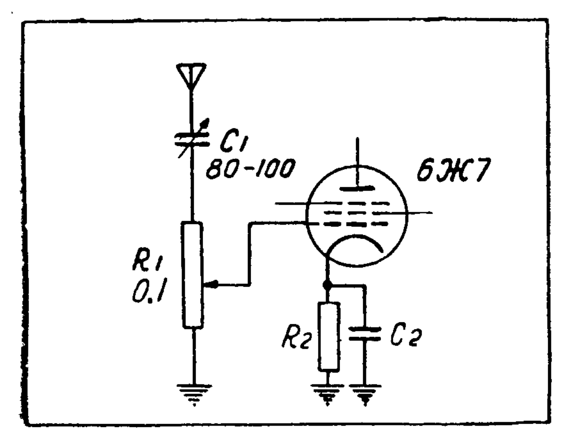


Рис. 9. Видоизменение входной части приемника

Коэфициент усиления ступени низкой частоты приемника может быть еще более повышен, если вместо реостатного усиления низкой частоты применить хороший междуламповый трансформатор с коэфициентом трансформации от 1 : 3 до 1 : 6 (рис. 10). В этом случае конденсатор C_{10} и сопротивления R_7 и R_{10} окажутся ненужными. Наконец, регулировку обратной связи в приемнике можно производить при помощи конденсатора C_9, применив на этом месте переменный конденсатор. При этом потенциометр R_8 должен быть заменен сопротивлением в 50 000 Ω, а конец сопротивлений R_7 должен быть присоединен к точке соединения сопротивлений R_8 и R_9. Конденсатор C_{13} из приемника удаляется.

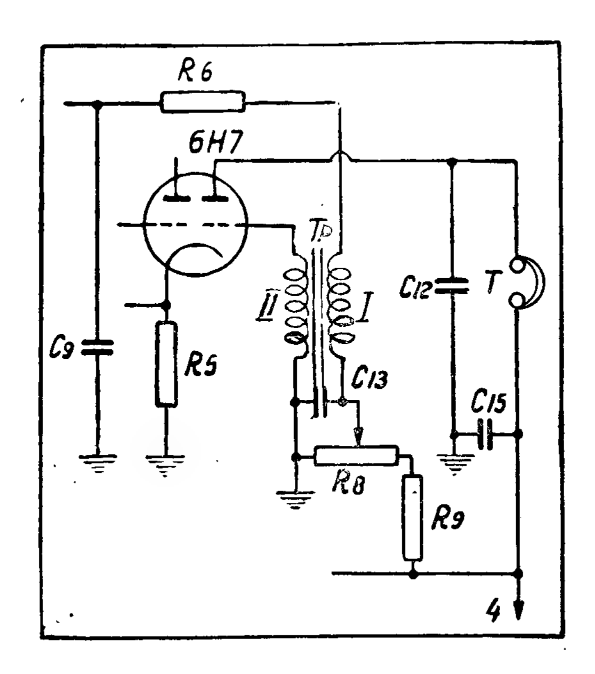
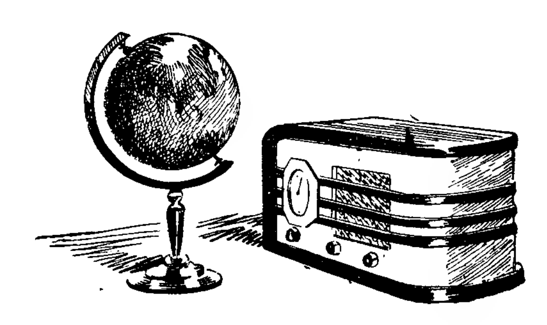


Рис. 10. Усиление низкой частоты на трансформаторе

При всех этих вариантах схемы все остальные цепи приемника остаются без изменений.



Лампа 6П3 в передатчиках

С. С. Аршинов

Современные мощные приемные лампы, предназначенные для оконечного усиления низкой частоты, с успехом могут применяться в передатчиках, заменяя специальные генераторные лампы.

В любительской практике такая замена в большинстве случаев не отзывается на качестве передатчика; в то же время приемные лампы легче достать, чем генераторные, а цена их ниже.

Кроме того, приемные лампы, имеющие октальную цоколевку, не требуют специальных панелей.

В настоящее время в продаже имеется лучевая лампа типа 6П3, имеющая следующие данные (ГОСТ 1880—44):

Напряжение накала	$U_f = 6{,}3$ V
Ток накала	$I_f = 0{,}9$ A
Анодное напряжение	$U_a = 375$ V
Напряжение на экранной сетке .	$U_{(g)} = 250$ V
Мощность, рассеиваемая на аноде	$P_a = 20{,}5$ W
Мощность, рассеиваемая на экранирующей сетке	$P_{(g)} = 3{,}5$ W
ок эмиссии	$I_c = 275$ mA
Крутизна	$S = 6$ mA/V
Емкость входная	$C_{g-k} = 11$ μμF
„ выходная	$C_{a-k} = 8{,}5$ μμF
„ анод-сетка	$C_{a-g} = 1$ μμF

Лампа имеет стандартный октальный цоколь. Цоколевка изображена на рис. 1.

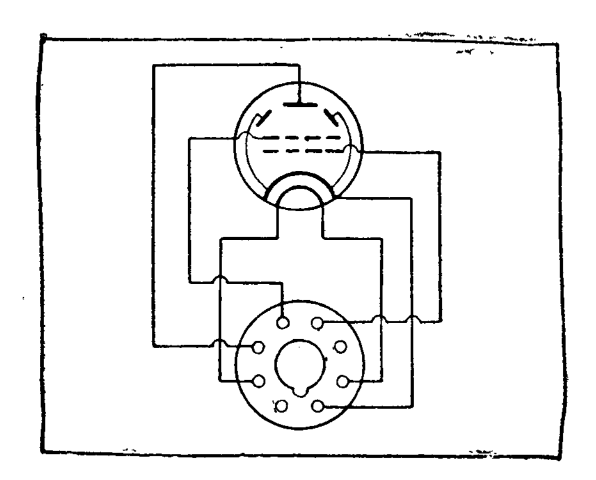


Рис. 1. Цоколевка лампы 6П3 (вид на цоколь снизу)

Лампа 6П3 может применяться практически во всех каскадах любительского передатчика мощностью не выше 50 w и во всех, кроме оконечного, каскадах передатчика мощностью выше 50 W.

ЛАМПА 6П3 В МОЩНОМ УСИЛИТЕЛЕ

В мощном усилителе лампа 6П3 при напряжении на аноде 400 V и на экранирующей сетке 250 V отдает мощность около 20—25 W. Наивыгоднейший режим и данные схемы (рис. 2) таковы:

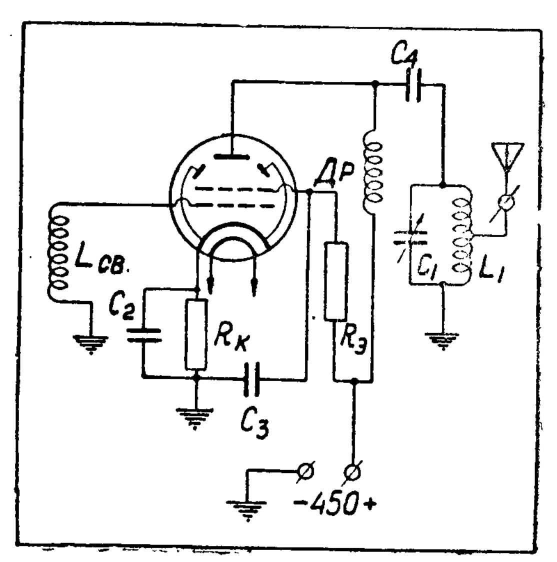


Рис. 2. Лампа 6П3 в мощном каскаде

Анодное напряжение $U_a = 400$ V (получается от источника анодного питания напряжением 450 V; 50 V падает на сопротивлении $R_к$).

Напряжение на экранирующей сетке $U_{(g)} = 250$ V (получается от источника анодного напряжения через поглощающее сопротивление $R_э = 17\,000\ \Omega$ (2 W).

Смещение на управляющей сетке $U_g = -50$ V (получается за счет падения напряжения в катодном сопротивлении $R_к = 500\ \Omega$ (5 W).

Амплитуда напряжения высокой частоты на сетке $= 80$ V.

Анодный ток $U_a = 95$ mA.

Ток экранирующей сетки $U_{(g)} = 9$ mA.

Мощность высокой частоты, потребляемая в цепи управляющей сетки (мощность раскачки), около 0,25—0,5 W.

Отдаваемая мощность около 20—25 W.

Приведенный режим является нормальным для лампы.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

Для получения мощности около 40—45 W следует применить параллельное включение двух ламп. Однако в этом случае, вследствие значительной величины емкости анод-сетка, при сильной связи сеточной цепи с анодным контуром предыдущего каскада возможно самовозбуждение. Чтобы избежать его, необходимо при параллельном включении двух ламп 6П3 выбирать небольшую связь сеточной цепи с анодной цепью предыдущего каскада, повышая вместе с тем мощность последнего, чтобы обеспечить получение напряжения раскачки необходимой величины При емкостной связи рекомендуется выбирать величину конденсатора связи не больше 25—30 μμF при индуктивной — удалять катушку связи возможно больше от контурной.

УСТРАНЕНИЕ УКВ ПАРАЗИТНОГО САМОВОЗБУЖДЕНИЯ

При параллельном включении лампы 6П3 часто возбуждаются на собственной длине волны, равной примерно 3 m. Это явление, называемое ультракоротковолновым паразитным самовозбуждением или просто «паразитом», легко предупредить, применяя так называемые антипаразитные сопротивления. Антипаразитное сопротивление представляет собой сопротивление типа ТО от 200 до 1 000 Ω на мощность 0,8 или 1,5 W, на которое наматывается 6—8 витков железной проволоки диаметром от 0,6 до 1 mm. Концы проволоки припаиваются к выводам сопротивления. Антипаразитные сопротивления (рис. 3) включаются последовательно в цепи сетки и анода лампы, непосредственно к лепесткам панели. Антипаразитные сопротивления рекомендуется применять даже при работе с одной лампой.

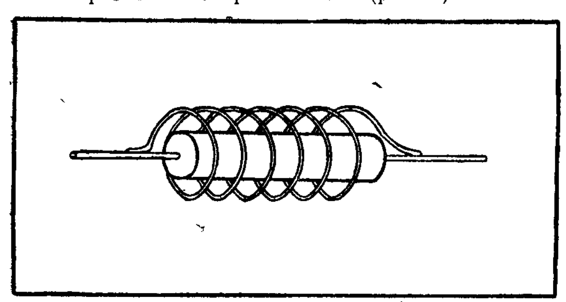


Рис. 3. Устройство антипаразитного сопротивления

ФОРСИРОВАНИЕ ЛАМПЫ 6П3

Опытный радиолюбитель может получить от лампы 6П3 большую мощность ценой сокращения срока ее службы, путем увеличения анодного напряжения. При этом необходимо соблюдать следующие условия: увеличивая анодное напряжение, не допускать увеличения напряжения на экранирующей сетке. В случае питания экранирующей сетки от источника анодного напряжения, как в схеме рис. 2, сопротивление $R_э$ должно быть увеличено. Настройку передатчика производить при пониженном напряжении, включая последовательно в цепь питания анода и экрана сопротивление порядка 2—3 тысяч Ω мощностью 20—30 W. Полное напряжение на лампу подается только после точной настройки контура.

При правильном режиме анод лампы совершенно не должен краснеть, а экранирующая сетка может давать едва заметное в темноте темно-красное свечение. Наблюдая за отсутствием краснения экранирующей сетки, надо остерегаться спутать его с отражением от экранирующей сетки раскаленного катода.

Повышая анодное напряжение до 500 V, можно получить от одной лампы до 25—30 V.

Высококвалифицированный радиолюбитель, имеющий значительный опыт работы с передатчиками, может производить дальнейшее форсирование лампы, повышая анодное напряжение до 600 V. При этом одна лампа отдает мощность до 30—35 W. Повышение анодного напряжения сверх 600 V не рекомендуется ни при каких обстоятельствах любительской практики. При форсировании лампы любитель может встретиться с выходом из строя ламповых панелей, сделанных из недоброкачественного изоляционного материала. Если около анодного штырька происходит вспучивание панели, ее необходимо заменить.

РАБОТА В ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КАСКАДАХ

При работе лампы 6П3 в предварительном каскаде усиления, когда не требуется получение полной мощности, которую она может отдать, целесообразно облегчать режим, снижая напряжение на экранирующей сетке до 150—200 V и увеличивая смещение на управляющей сетке. Приведенная на рис. 2 схема получения смещения на управляющую сетку за счет падения напряжения на катодном сопротивлении R_k является наиболее целесообразной, так как при увеличении анодного тока, вызванном какими-либо причинами, автоматически увеличивается смещение.

УДВОИТЕЛЬ

Благодаря большой крутизне и большой чувствительности, т. е. незначительной мощности, требуемой для раскачки, лампа 6П3 очень хорошо работает в качестве удвоителя частоты.

Используя лампу 6П3 для удвоения частоты, следует увеличить отрицательное смещение на сетке до 80 V и более, а амплитуду сеточного напряжения высокой частоты до 110 V и более. При этом можно получить около 12 W колебаний удвоенной частоты. Применяя лампу 6П3 в удвоительном режиме, не следует форсировать анодное напряжение.

ОДНОЛАМПОВЫЙ ПЕРЕДАТЧИК С ЭЛЕКТРОННОЙ СВЯЗЬЮ

Лампа 6П3 может с успехом применяться в одноламповом передатчике с электронной связью (рис. 4). В этой схеме в качестве возбудителя работает цепь катод — управляющая сетка — экранирующая сетка лампы с контуром C_1 L_1. Эта система образует известную трехточечную схему Хартлея, отличающуюся от обыч-

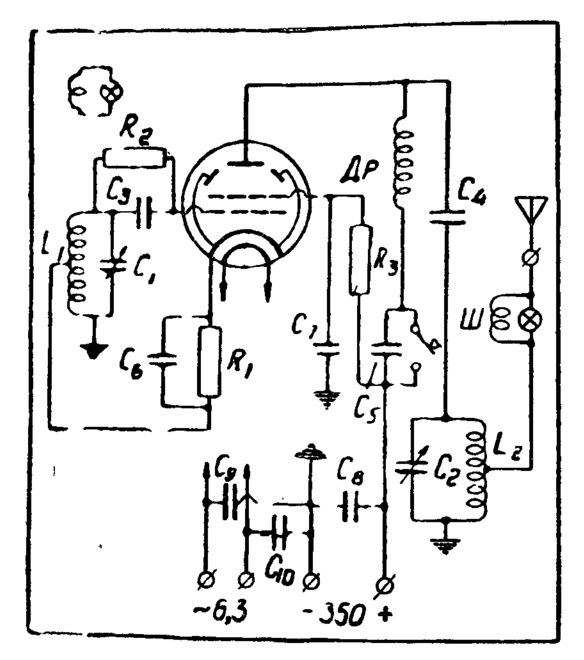


Рис. 4. Схема одноламповою передатчика с электронной связью

ной лишь тем, что на высокой частоте заземлен не катод лампы, а анод (в данном случае экранирующая сетка, исполняющая роль анода). Образующееся на контуре напряжение высокой частоты усиливается в анодной цепи лампы.

Если анодный контур L_2C_2 настроить на двойную частоту, лампа работает как удвоитель частоты колебаний, возбуждаемых во внутренней цепи L_1C_1. Именно в такой схеме удвоителя частоты с электронной связью и рекомендуется применение лампы 6П3, так как вследствие относительной большой емкости анод—управляющая сетка при настройке контура L_2C_2 на основную частоту частота колебаний получается недостаточно устойчивой.

В такой схеме лампа может отдать около 5 W. При регулировке нужно добиваться генерации внутренней цепи при отжатом ключе, т. е. при снятом анодном напряжении. При этом нужно следить за тем, чтобы при отжатом ключе, когда ток экранирующей сетки увеличивается, не происходил чрезмерный перегрев ее. Если экранирующая сетка при отжатом ключе краснеет, необходимо облегчить режим, увеличивая сопротивления R_3, R_2 и R_1.

ДРУГИЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Лампа 6П3 может применяться в кварцевом возбудителе, хотя в большинстве случаев для этой цели более подходят менее мощные лампы, так как мощность лампы 6П3 в этом применении остается неиспользованной.

В кварцевом возбудителе во избежание перегрузки кварца на анод лампы следует подавать напряжение около 250 V и на экранирующую сетку не более 200 V.

Разумеется, в телефонном передатчике с модуляцией на анод лампа 6П3 может быть использована в качестве превосходного модулятора.

Таким образом, лампа 6П3 может удовлетворить всем требованиям начинающего коротковолновика и любителя средней квалификации. Лишь коротковолновики первой категории, строящие 100-ваттные передатчики, должны применять в мощном усилителе специальную генераторную лампу.

Следует заметить что встречающаяся иногда лампа 6Л6-С почти идентична лампе 6П3, имея несколько меньшую емкость анод — управляющая сетка и лучший вакум, но превосходит лампу 6П3 по габаритам.

Во всех случаях любительской практики лампа 6Л6-С может полностью заменить лампу 6П3. В случае же форсирования режима лампу 6Л6-С следует особенно рекомендовать, так как вследствие лучшего вакуума и больших размеров баллона она менее чувствительна к перегрузкам, чем лампа 6П3.

Где можно получить письменную радиоконсультацию

Письменную консультацию по всем теоретическим и практическим вопросам приемной длинноволновой, КВ и УКВ аппаратуры, телевидения и звукозаписи можно получать в Центральной письменной радиоконсультации ЦС Союза Осоавиахим СССР.

Ввиду того, что на вопросы из разных областей техники (по приемной аппаратуре, телевидению, звукозаписи и т. д.) ответы даются различными консультантами, необходимо каждый вопрос писать на отдельном листке. Это значительно ускорит ответ на письмо. На каждом листке следует указывать свою фамилию и адрес.

Для ответа необходимо прилагать конверт с надписанным адресом и наклеенной маркой. Доплатные письма консультация не принимает.

Ответы о данных промышленной аппаратуры (число витков и т. д.) консультация не дает.

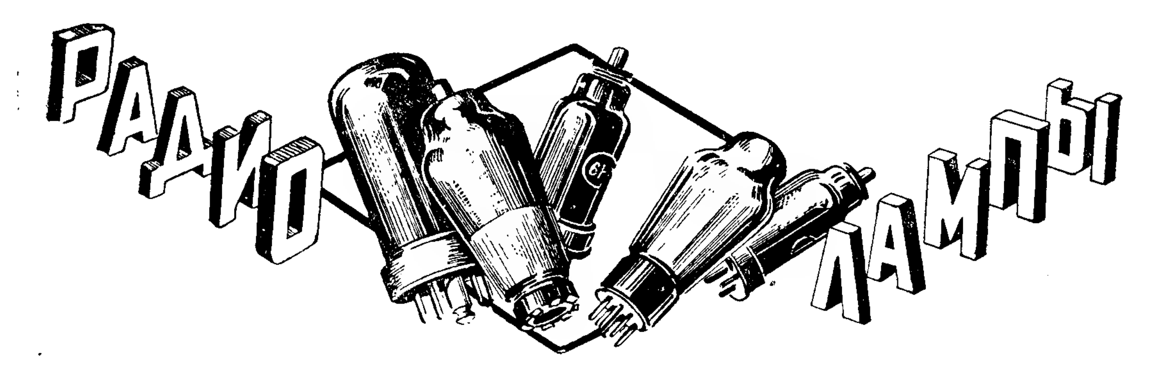
В консультации имеются фотокопии схем наиболее распространенных радиолюбительских и фабричных приемников, которые высылаются за отдельную плату.

Письма в консультацию следует направлять по адресу: **Москва 12, ул. 25 Октября, д. № 9, Письменной консультации при Центральной радиолаборатории ЦС Союза Осоавиахим СССР.**

Для получения специальной консультации по техническим вопросам, связанным с эксплоатацией, обслуживанием, ремонтом трансляционных узлов и усилительной аппаратуры, следует обращаться в областные управления Министерства связи или в Центральное управление радиофикации Министерства связи — Москва 9, ул. Горького, д. № 7.

Таблица Q-кода

Обозначения латинскими буквами	Обозначения русскими буквами	СО ЗНАКОМ ВОПРОСА	БЕЗ ЗНАКА ВОПРОСА
QRA	ЩРА	Как называется ваша станция?	Моя станция называется . . . . .
QRB	ЩРБ	Каково приблизительно расстояние между нами?	Нахожусь на расстоянии . . . . km от вас.
QRG	ЩРГ	Укажите длину волны моего передатчика.	Длина волны (частота) . . . . . .
QRH	ЩРХ	Меняется ли волна моего передатчика.	Волна (частота) меняется (непостоянна).
QRI	ЩРИ	Постоянен ли тон моей передачи?	Ваш тон меняется (непостоянен).
QRJ	ЩРЙ	Мои сигналы слабы?	Ваши сигналы слабы. Прием невозможен.
QRK	ЩРК	Какова разбираемость моих сигналов?	Разбираемость ваших сигналов . . . . (от 1 до 5).
QRL	ЩРЛ	Вы заняты?	Я занят.
QRM	ЩРМ	Мешают ли вам другие станции?	Мне мешают станции.
QRN	ЩРН	Вам мешают атмосферные помехи?	Мне мешают атмосферные помехи.
QRO	ЩРО	Увеличить мощность?	Увеличьте мощность.
QRP	ЩРП	Уменьшить мощность?	Уменьшите мощность.
QRQ	ЩРЩ	Передавать быстрее?	Передавайте быстрее.
QRS	ЩРС	Передавать медленнее?	Передавайте медленнее.
QRT	ЩРТ	Прекратить передачу?	Прекратите передачу.
QRU	ЩРУ	Имеете ли вы что-либо для меня?	Для вас ничего нет.
QRV	ЩРЖ	Вы готовы?	Я готов к приему.
QRW	ЩРВ	Сообщить ли . . . . . ,что вы его вызываете?	Прошу сообщить . . . . , что я вызываю его.
QRX	ЩРЬ	Ждать ли мне? Когда возобновим связь?	Ждите. Связь возобновим в . . часов
QRY	ЩРЫ	Какова моя очередь?	Ваша очередь . . . .
QRZ	ЩРЗ	Кто зовет меня?	Вас зовет . . . .
QSA	ЩСА	Какова сила моих сигналов?	Сила ваших сигналов . . . . (от 1 до 5).
QSB	ЩСБ	Сила моих сигналов меняется?	Сила ваших сигналов меняется (непостоянна).
QSD	ЩСД	Каково качество моей передачи?	Вы работаете на ключе плохо.
QSL	ЩСЛ	Можете дать мне подтверждение о приеме?	Прием подтверждаю.
QSO	ЩСО	Имеете ли вы связь с . . . . . . ?	Я имею прямую связь с . . . .
QSP	ЩСП	Можете ли вы передать . . . . . ?	Передам . . . . (кому, что).
QSQ	ЩСЩ	Передавать ли слова по одному разу?	Передавайте слова по одному разу.
QSW	ЩСВ	Можете ли передавать на волне (частоте) . . . ?	Я сейчас буду передавать на волне (частоте) . . . .
QSY	ЩСЫ	Перейти ли на волну . . . . . . ?	Перейдите на волну . . . . .
QSZ	ЩСЗ	Давать ли слова дважды?	Давайте слова дважды.
QTC	ЩТЦ	Есть ли у вас сообщения?	У меня есть для вас сообщения.
QTH	ЩТХ	Каково ваше географическое местонахождение?	Я нахожусь на . . . . град. широты и . . . . град. долготы.
QTR	ЩТР	Укажите точное время.	Сейчас . . . .
QTU	ЩТУ	В какие часы вы работаете?	Я работаю . . . .
QUA	ЩУА	Имеете ли вы известия от . . . . ?	Сообщаю известия от . . . .



К. И. Дроздов

ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИЕ ЛАМПЫ

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ

Современные приемно-усилительные и маломощные выпрямительные радиолампы обозначаются (маркируются) системой букв и цифр.

Маркировка каждой западноевропейской лампы состоит из двух или трех букв латинского алфавита и из одной или двух последующих арабских цифр, например, EF9, EBF11, UCH21.

Первая буква обозначает определенную группу или серию, к которой относится лампа. Лампы сгруппированы в серии главным образом по роду и данным питания накала.

Вторая буква указывает на тип лампы, ее внутреннюю структуру.

Третья буква дополнительно расшифровывает внутреннюю структуру лампы в случае объединения в одном баллоне нескольких рабочих систем. Наличие третьей буквы в маркировке, таким образом, указывает на комбинированную лампу.

Цифры обозначают порядковый номер разработки лампы данного типа и служат для отличия однотипных ламп, входящих в соответствующие серии (например, EF5, EF6, EF8, EF9 или EF11 EF12, EF13, EF14).

Сочетание из двух цифр, употребляемое в сериях последнего выпуска, служит характерным признаком конструктивного оформления ламп. Например, «11» указывает на восьмиштырьковый цоколь и металлические баллоны (в большинстве случаев), «21», как правило,—на «ключевой» (локтальный) цоколь и баллоны типа «пресс-гласс». В маркировке приемно-усилительных ламп, предназначенных для использования в радиовещательных приемниках, содержатся, как правило, цифры включительно до 50.

Обозначения наносятся на баллонах ламп травлением, краской или давлением (в металлических лампах). Реже применяются бумажные этикетки. Фирмой Филипс на лампы «21»-х серий иногда наклеиваются цветные этикетки, соответствующие следующему условному коду: красный цвет — триод-гептод, желтый цвет — двойной диод — оконечный пентод, синий цвет — кенотрон.

СЕРИИ ЛАМП

В западноевропейском ламповом ассортименте различают так называемые буквенные серии (например, A—серия, E—серия и т. д.) и цифровые серии ламп (например, „RENS“ — от 1204 до 1894 или „RGN“— от 354 до 4004). Лампы буквенных серий появились в 1935 г., они заменили собой лампы старых цифровых серий.

Ниже приводятся справочные материалы по лампам, входящим в буквенные серии. Следует указать однако, что, несмотря на наличие определенной системы обозначений, многие фирмы, конкурируя друг с другом на рынке сбыта и разделяя сферы своего влияния, маркировали по разному совершенно одинаковые лампы. Этот разнобой в названиях ламп сильно дезориентировал потребителя.

Крупные фирмы, обладая монопольными патентами на производство ламп и аппаратуры, осуществляли выгодную для них коммерческую политику «с помощью» комбинированных ламп. Потребитель, купивший приемник со сложной комбинированной лампой (например, UCL11, ECF1 и т. д.), вынужден был обязательно приобретать запасные лампы определенной фирмы поскольку сложную комбинированную лампу трудно заменить другими. Преследуя ту же цель, многие фирмы выпускали одинаковые лампы с разными цоколями или с баллонами разных габаритов (например, лампы UY1, UY1(N), UY21).

Типы ламп (по своей внутренней структуре и основным параметрам) повторяются фактически от серии к серии; меняются, главным образом, цоколи, габариты и форма баллонов. Таким образом, несмотря на большой ассортимент по номенклатуре ламп, число ламп, которыми фактически определяются возможности проектирования аппаратуры, не превышает 25—30.

Расшифровка значения букв, определяющих ламповые серии (по наиболее характерным признакам — род и данные питания накала), содержится в таблице 1.

Наибольшее распространение из всех серий радиоламп получили серии E., т. е. серии подогревных ламп с напряжением накала 6,3 V. Эти серии в различных вариантах выпускались всеми основными западноевропейскими ламповыми фирмами.

В 1935—1938 годах были разработаны и выпущены так называемые «красные» (по цвету металлизированного слоя на баллоне) стеклянные лампы. Серия этих ламп получила название «красной» E серии. Она заменила собой серию ламп A. Лампы «красной» E серии имеют так называемый бесштырьковый цоколь (рис. 1, фиг. а).

В 1938—1939 годах была разработана и выпущена серия E с металлическими лампами, имеющими новый восьмиштырьковый цоколь (рис. 1, фиг. б.) Эта серия, получившая название 11-й E серии, заменила в современных конструкциях «красную» серию E.

Таблица 1

Обозначение серий радиоламп

Первая буква маркировки лампы	Основной признак серии	Применение
A	4 V — переменный ток	Приемники с питанием от сети переменного тока
B	180 mA — постоянный ток	Приемники с питанием от сети постоянного тока
C	200 mA — постоянный или переменный ток	Сетевые приемники универсального питания
D	1,2 — 1,4 V — батарейное питание	Батарейные приемники
E	6,3 V — переменный или постоянный ток	Приемники с питанием от сети переменного тока, автомобильные приемники, иногда приемники универсального питания
F	13 V — питание от автомобильного аккумулятора	Старые автомобильные приемники
K	2 V — батарейное питание	Батарейные приемники
U	100 mA — постоянный или переменный ток	Сетевые приемники универсального питания
V	50 mA — постоянный или переменный ток	Простейшие сетевые приемники универсального питания

Затем были разработаны и выпущены так называемые «ключевые» лампы серии E с малогабаритным стеклянным баллоном. Серия получила название 21-й серии E. Применяется в современной аппаратуре наравне с 11-й серией E. Лампы имеют так называемый «ключевой» или «локтальный» цоколь (рис. 1, фиг. в).

Лампы серии U появились в связи с широким распространением приемников универсального питания (бестрансформаторных приемников).

Впервые лампы серии U были выпущены в 1939—1940 годах в виде так называемой 11-й U серии. Она заменила серию C. Лампы этой серии имеют цоколь, изображенный на рис. 1, фиг. б.

Одновременно была выпущена целиком в стеклянном оформлении так называемая «красная» серия U. Лампы имеют октальный (американский) цоколь (рис. 1, фиг. г).

В 1940—1941 годах были выпущены лампы, объединенные в «ключевую» или 21-ю серию U. Цоколевка их показана на рис. 1, фиг. в.

Характерной особенностью ламп всех U серий является одинаковая величина тока накала—0,1 A, что дает возможность включать в приемниках универсального питания нити накала всех ламп последовательно. Напряжение накала ламп серий U разное — от 12,6 до 60 V. За исключением данных накала, лампы 11, 21-й и «красной» U серий почти целиком повторяют параметры, конструкцию и цоколевку соответствующих типов ламп 11-й, 21-й и «красной» E серий.

Следует заметить, что мощность питания накала ламп серии U почти такая же, как и соответствующих ламп серии E, внутренняя арматура однотипных ламп U и E одинакова (например UCH-11 и ECH-11). Поэтому, если соответствующим лампам обеспечить одинаковый режим по питанию анодов и сеток, то они дадут одинаковые результаты. Практически приемник универсального питания при напряжении питающей сети 220 V работает не хуже приемника, имеющего повышающий трансформатор. Для питания приемника от осветительных сетей разного напряжения приходится изменять только величину сопротивления, включенного последовательно с нитями накала ламп.

Лампы серии B практического распространения не получили. Их заменили лампы серии C. Лампы серии B имеют так называемый «штифтовый» цоколь (рис. 1, фиг. д).

Лампы серии V впервые появились в 1935 году. Эти лампы по сравнению с лампами серии U характеризуются повышенным напряжением накала (55 ÷ 110 V) и меньшим током накала (50 mA).

Таблица 2

Обозначение типов радиоламп

Вторая (иногда и третья) буква маркировки лампы	Тип лампы
A	Диод
B	Двойной диод
C	Триод
D	Оконечный триод
F	Пентод в. ч., пентод для усиления напряжения н. ч.
H	Гексод или гептод
K	Октод
L	Оконечный пентод или оконечный тетрод
M	Индикатор настройки („глаз")
Y	Одноанодный кенотрон
Z	Двуханодный кенотрон

Таблица 3

Комбинированные лампы

2 и 3-я буквы маркир.	Тип комбинированной лампы	Пример
AB	Тройной диод	EAB1
AC	Диод—триод	DAC21
AF	Диод—пентод в. ч.	DAF11
BC	Двойной диод—триод	EBC11
BF	Двойной диод—пентод	UBF11
BL	Двойной диод—оконечный пентод	EBL1
CF	Триод—пентод в. ч.	ECF1
CH	Триод—гексод	ECH11
	Триод—гептод	ECH21
CL	Триод—оконечный тетрод	UCL11
DD	Двойной триод	KDD1
FM	Пентод н. ч. + индикатор	EFM11
LL	Двойной оконеч. пентод	DLL21

Они применяются в самых простейших и дешевых радиоприемниках. Цоколь ламп V-серии показан на рис. 1, фиг. а.

Современными батарейными лампами являются лампы 11, 21 и 25-й D-серий. Лампы D-серий заменили в новой аппаратуре лампы K-серии. Лампы D-серий имеют напряжение накала 1,2—1,4 V и ток накала 25—100 mA. Лампы K-серии имеют напряжение накала 2 V.

Конструкция цоколя ламп 11-й D-серии показана на рис. 1, фиг. б. Все лампы этой серии имеют металлический баллон.

Лампы 21-й D-серии имеют стеклянный баллон с металлизированным слоем красного цвета (серия иногда называется „красной" D-серией). В отличие от ламп 21-х E и U-серий лампы 21-й D-серии имеют не локтальный, а октальный цоколь (рис. 1, фиг. г).

Лампы 25-й D-серии явились дальнейшим конструктивным развитием ламп 21-й D-серии. Лампы 25-й D-серии имеют локтальный цоколь (рис. 1, фиг. в) и уменьшенных размеров баллон типа „прессгласс".

Лампы 22-й D-серии (цоколь—рис. 1, фиг. в) предшествовали выпуску ламп 25-й D-серии. Лампы 22-й D-серии большого распространения не получили, они были заменены лампами 25-й D-серии.

Лампы 41-й D-серии почти полностью повторяют как по ассортименту, так и по параметрам лампы 25-й D-серии. В отличие от них они имеют специальный цоколь с тремя направляющими штырями, расположенными по окружности цоколя. Лампы 41-й D-серии большого распространения не получили.

Серия D-„1" батарейных ламп (цоколь—рис. 1, фиг. а) содержит основные лампы, входящие в состав 21-й D-серий. Лампы 1-й D-серии нашли применение, главным образом, в батарейных приемниках английского производства.

Можно считать, что современный западноевропейский ассортимент состоит из ламп следующих серий: E („11" и „21"), U („11" и „21") и D („11" и „25").

Поскольку срок службы аппаратуры превышает срок службы ламп, то до последнего времени не снимались с производства и имеют довольно значительное распространение большинство ламп, входящих в серии: E («красная»), A, C, K, V, U («красная»).

Большинство ламп этих серий имеет цоколь рис. 1, фиг. а. Часть ламп старого выпуска имеет цоколь рис. 1, фиг. д.

ТИПЫ ЛАМП

В современных приемно-усилительных устройствах используются самые разнообразные типы ламп, начиная с простейшего диода и кончая сложными комбинированными лампами, такими, как триод-гексод, триод—оконечный тетрод и т. д.

Как уже упоминалось, вторая буква названия лампы указывает на внутреннюю структуру лампы — определяет ее тип. Расшифровка буквенных обозначений типов ламп приведена в табл. 2.

Расшифровка названий комбинированных ламп производится также согласно табл. 2. В табл. 3 приведены обозначения наиболее распространенных комбинированных ламп.

Из табл. 3 видно, что сочетание букв CH относится к двум типам комбинированных ламп — к

Таблица 4

Номенклатура ламп буквенных серий

A

AB1
AB2
ABC1
ABL1
AC2
ACH1
ACH1-C
AD1
AD1/350
AF2
AF3
AF7
AH1
AK1
AK2
AL1
AL2
AL3
AL4
AL4/375
AL5
AL5/325
AL5/375
AM1
AM2

B

BB1
BCH1
BL2

C

CB1
CB2
CBC1
CBL1
CBL6
CBL31
CC2
CCH1
CCH2
CCH35
C/EM2
CF1
CF2
CF3
CF7
CH1
CK1
CK3
CL1
CL2
CL4
CL6
CL33
CL36

D-„1"

DAC1
DF1
DK1
DL1
DL2

D-„11"

DAF11
DC11
DCH11
DDD11
DF11
DL11

D-„21"

DAC21
DBC21
DCH21
DF21
DF22
DK21
DL21
DLL21
DM21

D-„22"

DAC22
DCH22
DF23
DF23T
DF23TI
DF23TII
DK22
DL22
DL22T
DLL22T

D-„25"

DAC25
DBC25
DC25
DCH25
DDD25
DF25
DF26
DK25
DL25
DL26T
DLL25

D-„41W"

DAC41W
DC41W
DCH41W
DDD41W
DF41W
DL41W

E-„красн."

EAB1
EB1
EB2
EB2 Cu-Bi
EB4
EB34
EBC1
EBC1 Cu-Bi
EBC3
EBC33
EBF1
EBF2
EBF32
EBL1
EBL31
EC2
EC2 Cu-Bi
EC31
ECC31
ECC32
ECF1
ECH2
ECH3
ECH4
ECH33
ECH35
EF1
EF2
EF3
EF3 Cu-Bi
EF5
EF6
EF7
EF7 Cu-Bi
EF8
EF9
EF36
EF38
EF39
EFM1
EH1
EH1 Cu-Bi
EH2
EK1
EK1 Cu-Bi
EK2
EK3
EK32
EL1
EL1 Cu-Bi
EL2
EL3
EL3D
EL3N
EL5
EL6
EL32
EL33
EL35
EL36
ELL1
EM1
EM2
EM3
EM3 Min-t
EM4
EM31
EM35

E-„11"

EB11
EBC11
EBF11
ECH11
ECL11
EDD11
EF11
EF12
EF13
EF14
EF111
EF112
EFM11
EH11
EL11
EL11N
EL11/375
EL12
EL12 SPEZ
EL12/375
EM11

E-„21"

EBC21
EBL21
ECH21
EF22
EL21

K

KB1
KB2
KBC1
KC1
KC3
KC4
KCH1
KDD1
KDD2
KF1
KF2
KF3
KF4
KF7
KF8
KH1
KK2
KL1
KL2
KL4
KL5

U-„красн."

UBL1
UCH4
UF9
UM4

U-„11"

UBF11
UCH11
UCL11
UF11
UFM11
UL11
UL12
UM11

U-„21"

UBC21
UBL21
UCH21
UF21
UL21

V

VC1
VCL11
VF3
VF7
VL1
VL4

Кенотроны

AZ1
AZ2
AZ3
AZ4
AZ11
AZ11N
AZ12
AZ21
AZ31
AZ32
AZ33

CY1
CY1C
CY2
CY3
CY31
CY32

EZ1
EZ1 Cu-Bi
EZ2
EZ3
EZ4
EZ11
EZ12

FZ1

UY1
UY1 (N)
UY11
UY21
UY31

VY1
VY2

триод-гексоду и триод-гептоду. Обе лампы предназначены для преобразования частоты. Поскольку в них имеется триодная часть, то надобность в отдельной гетеродинной лампе отпадает. Смешение частот происходит в гексодной или в гептодной части лампы.

Принципиальная разница между триодом-гексодом и триодом-гептодом заключается в том, что в последнем смесительная часть лампы имеет на одну сетку больше. Эта сетка — антидинатронная, она соединена внутри лампы с катодом. Благодаря введению этой сетки увеличивается внутреннее сопротивление смесителя и повышается крутизна преобразования. Таким образом, гептод по электрическим параметрам является более высококачественной смесительной лампой. Другое различие между рассматриваемыми лампами не является принципиальным, но имеет весьма существенное практическое значение: триод-гептоды, выпускавшиеся фирмами Филипс и Тунгсрам, в отличие от триод-гексодов (производились главным образом фирмой Телефункен) имеют самостоятельный вывод от сетки триодной системы (рис. 2).

Такая конструкция триод-гептодов дает возможность раздельного использования гептодной и триодной систем. Например, гептодная часть лампы может работать как усилитель промежуточной частоты или как усилитель низкой частоты, а триодная часть — как усилитель низкой частоты, в частности выполняя роль фазоинвертера в приемниках с двухтактным выходом. Если триод-гептод используется в преобразовательном каскаде, то сетка триодной системы соединяется с сеткой гексодной системы, (во внешней схеме).

У триод-гептода по сравнению с триод-гексодом крутизна триодной части обычно больше.

К триод-гептодам относятся: ECH4, ECH21, UCH4, UCH21, CCH2.

К триод-гексодам относятся: ACH1, ACH1C, BCH1, CCH1, CCH35, DCH11, DCH21, DCH25, DCH41W, ECH3, ECH11, ECH33, KCH1, UCH11.

Лампы CCH2 и ECH2 являются триод-гептодами, но не имеют отдельного вывода от сетки триода.

Лампы AH1, CH2, EH1, EH11 и KH1 — гексоды. Лампа EH2 выпускалась в двух вариантах — как гексод (Телефункен) и как гептод (Тунгсрам).

Буквой L в маркировке ламп обозначаются как оконечные пентоды, так и оконечные тетроды (лучевые). Лучевые тетроды в отдельности не встречаются, а комбинируются только с усилительным триодом — лампы ECL11, UCL11, VCL11. Все остальные лампы с буквой L являются оконечными пентодами (в комбинированных лампах — пентодными элементами).

Среди западноевропейских ламп встречается несколько электроннолучевых индикаторов настройки, которые обычно называют «магический глаз».

В маркировке этих ламп имеется буква M (см. табл. 2). Буква M относится как к простым индикаторам, так и к сложным.

П р о с т о й и н д и к а т о р по своей внутренней структуре является триодом, дополненным флюоресцирующим экраном и управляющим электродом, присоединенным внутри лампы к аноду. Такие индикаторы совершенно подобны лампе 6E5.

К простым индикаторам относятся: AM1, DM21, EM1, EM31, EM35.

Точность настройки приемника в случае применения лампы 6E5 определяется по степени сужения одного теневого сектора, образующегося на светящемся экране. Для индикаторов западноевропейского ассортимента характерно образование на светящемся экране не менее двух теневых секторов. Конфигурация теневой фигуры на экране определяется формой и числом пластин управляющего электрода. На экране лампы DM21 получаются два теневых сектора, у ламп AM1 и EM1 — четыре теневых сектора. Простой индикатор с четырьмя теневыми секторами получил название «настроечный крест». Все четыре сектора здесь симметричны и сужаются при настройке синхронно.

С л о ж н ы й и н д и к а т о р с конструктивной стороны представляет собой комбинацию двух отдельных простых индикаторов с различной чувствительностью. На экране сложного индикатора образуются два теневых сектора. Первый сектор закрывается при подаче на вход индикатора, управляющего напряжения порядка—5 V. Второй сектор закрывается при подаче напряжения порядка — 20 V. Таким образом, теневые секторы в отличие от простого индикатора сужаются несимметрично. Настройка на слабые станции производится по сужению одного теневого сектора (триод с большой чувствительностью), а настройка на громкие станции — по сужению другого сектора (триод с малой чувствительностью).

К сложным индикаторам относятся лампы: EM4, EM11, UM4, UM11.

На экране ламп EM4 и UM4 образуются два несимметричных теневых сектора, а на экране

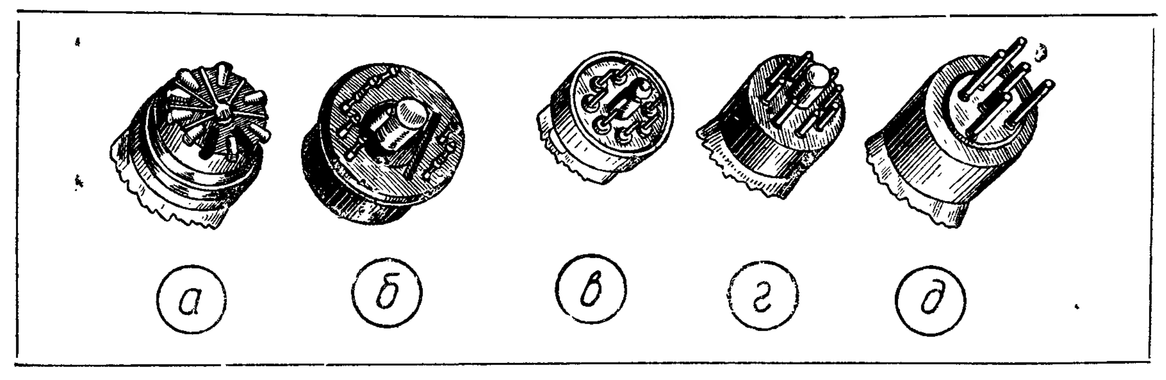


Рис. 1. Различные виды цоколей

ламп EM11 и UM11 — две пары несимметричных теневых секторов.

Если индикатор настройки объединен в одном баллоне с пентодом (который используется в реостатном усилительном каскаде низкочастотной части приемника), то в обозначении лампы добавляется буква F (см. табл. 3).

К комбинированным индикаторам-пентодам относятся лампы: EFM1, EFM11 и UFM11.

Индикатор в этих лампах простой, на экране образуются два симметричных синхронно сужающихся теневых сектора.

В ассортименте западноевропейских ламп имеются индикаторы настройки, объединенные в одном баллоне с усилительным триодом. Одна из таких ламп входит в серию A и называется AM2 (правильнее было бы назвать ее ACM2). Другая лампа входит одновременно в серии E и C и называется C/EM2. Буква C здесь указывает как на наличие в лампе триода, так и на принадлежность лампы к серии C (ток накала 0,2 A). Это является единственным исключением из общей системы маркировки ламп буквенных серий.

Индикатор в лампах AM2 и C/EM2 простой. Фиксация настройки может производиться здесь как

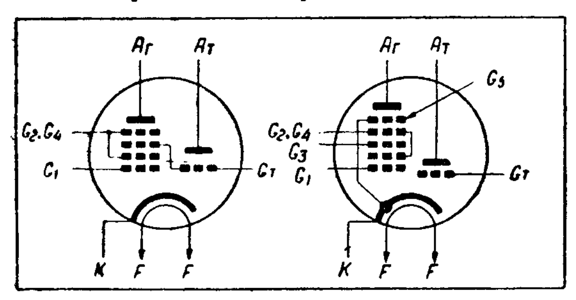


Рис. 2. Слева—триод-гексод, справа—триод-гептод

по сужению двух теневых, так и по сужению двух светящихся секторов (это определяется схемой включения лампы).

Следует указать, что лампа EM3 выпускалась в двух вариантах: как простой индикатор типа EM1 и как комбинированный индикатор-триод типа C/EM2. В отличие от этих ламп EM3 имеет характеристику «варимю».

Лампа C/EM2 иногда маркируется, как EM2.

НОМЕНКЛАТУРА ЛАМП

Полная номенклатура ламп буквенных серий приведена в табл. 4.

Расшифровка названий ламп производится согласно табл. 2. Расшифровка названий старых ламп типа REN, RENS, RGN, т. е. так называемых ламп цифровых серий, предшествовавших лампам буквенных серий, будет приведена в одном из следующих номеров журнала.

У некоторых обозначений есть особенности.

1. В конце обозначения написана буква N AZ11N, EL11N). Это означает, что лампа имеет баллон уменьшенных габаритов (по сравнению соответственно с лампами AZ11 и EL11). Если при этом лампа имеет и другой цоколь, то буква N заключается в скобки (UY1(N) — по сравнению с UY1). Электрические данные соответственных ламп тождественны.

2. Буква D в конце обозначения (EL3D) указывает на более жесткую конструкцию лампы.

3. В конце обозначения написано слово „Spez" (EL12 Spez). Лампа отличается от нормальной EL12 цоколевкой и является более мощной (см. табл. 5).

4. Цифры «350» или «375» в названии оконечных ламп (AD 1/350, EL12/375 и др.) указывают, что эти лампы могут работать при повышенном напряжении на аноде (350 или 375 V) и, следовательно, являются более мощными.

5. Приписка Cu—Bi (Cuprum-Bifilar) относится к специальной группе старых автомобильных ламп с пониженным током накала (0,24 A вместо 0,4 A). Бифилярный подогреватель в лампах Cu—Bi помещен не в никелевой трубочке, используемой обычно как основание для нанесения активного слоя, а в медной трубочке. Иногда встречается приписка Bi, она указывает на бифилярный подогреватель.

6. Слово „Selectode", сопровождающее иногда обозначения высокочастотных ламп, указывает на то, что данные лампы имеют характеристики «варимю».

7. Слово „Miniwatt", нанесенное на баллонах, является у ламп производства фирмы Филипс указателем на их принадлежность к приемно-усилительной группе. Мощные усилительные и генераторные лампы, производимые этой фирмой, объединяются общим названием „Maxiwatt".

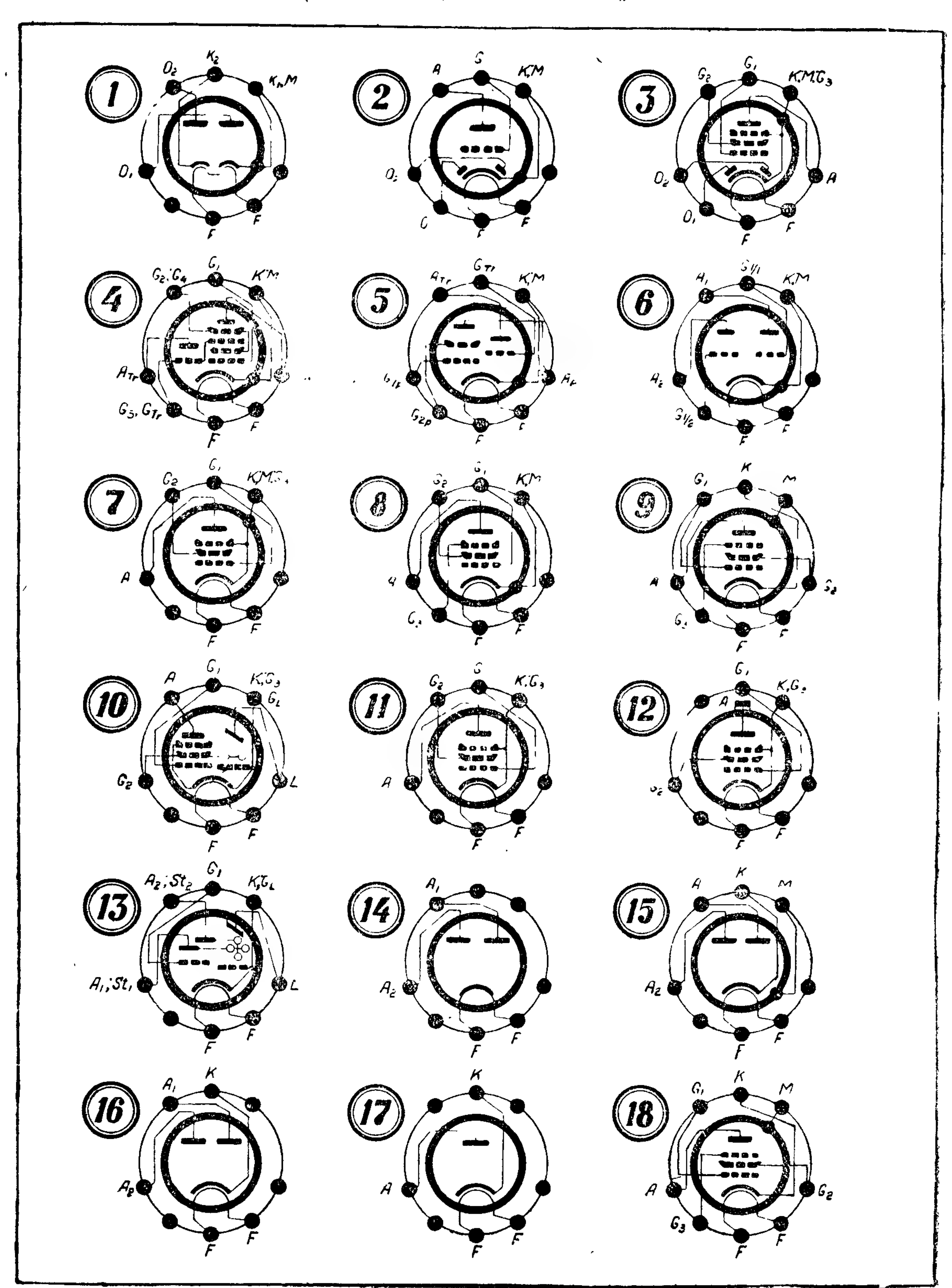
8. Цифра «3», внесенная в маркировку лампы между последней буквой и цифрой, означающей порядковый номер разработки, указывает на октальный цоколь (рис. 1, фиг. г). Таковы лампы: CBL31, EBC33, EF36, EF38, EF39, EL32 EL36, AZ31, CY31, CY32 и др. Эти лампы по своим электрическим данным соответственно тождественны лампам CBL1, EBC3, EF6, EF8, EF9, EL2, EL6, AZ1, CY1 и CY2, имеющим так называемый «бесштырьковый» цоколь (рис. 1, фиг. а). Указанная в табл. 4 лампа ECH33 по электрическим данным почти полностью соответствует лампе ECH3, но имеет в отличие от нее октальный цоколь (рис. 1, фиг. г). По своей внутренней структуре и цоколевке лампа ECH33 аналогична американской лампе 6K8.

9. В маркировке ламп буквенных серий производства фирмы Тунгсрам содержится буква T, например, TAK2, TEL6 и т. д. Эти лампы полностью одинаковы с лампами AK2, EL6 и т. д. Буква T, написанная в конце (например DLL22T), указывает на специальное применение лампы.

10. Фирма Ультрон ставила в начале маркировки ламп букву U, например, UAL4, UECH3 и т. д. Эти лампы одинаковы с AL4, ECH3 и т. д.

11. В обозначении кенотронов первая буква указывает на напряжение накала (см. табл. 1), но не всегда является определителем принадлежности лампы к определенной серии. Так, кенотроны «A» (4 V) применяются как в приемниках с лампами серии A, так и в приемниках с лампами серии E. Так же используются и кенотроны «E» (6,3 V). Кенотроны «C», «U» и «V» используются соответственно только в приемниках с лампами серий C, U и V.

12. В группе специальных приемно-усилительных ламп, не вошедших в табл. 4 (лампы УКВ и пр.), используется, как правило, описанная выше система маркировки, причем порядковый номер разработки условно считается начинающимся с цифры 50 (например, EF51, CF53). Для обозначения ламп со вторичной эмиссией применяется буква E (например, EE1 — вторая буква в обозначении). Маломощные газотроны обозначаются буквой X (AX50).



Вид на цоколь снизу

Таблица 5

Данные ламп „11"-й E-серии (6,3 V)

Обозначение	Цоколевка №	Ток накала	Напряж. на аноде	Напряж. на экранной сетке	Напряж. смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		A	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EB11	1	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	6X6
EBC11	2	0,2	250	—	—8	5	—	2,2	11500	—	6Г7
EBF11	3	0,2	250	100	—2 —16	5 —	1,8 —	1,8 0,018	2.10^6 $>10.10^6$	—	6Б8; 6К7+6Х6
ECH11 Гексод	4	0,2	250	100	—2 —13	2,3 —	3 —	$S_c=0,65$ $S_c=0,0065$	$0,8.10^6$ $>10.10^6$	—	6А8;
Триод			150	—	—4	7,5	—	2,1	10.000		6Л7+6С5
ECL11 Тетрод	5	1,0	250	250	—6	36	4	9	25.000	4	6Ф6+6Ф5
Триод			250	—	—2,5	2	—	2	35.000	—	
EDD11	6	0,4	250	—	—6,3	2×3,5 2×17,5	—	—	—	0 5,5	6Н7
EF11	7	0,2	250	100	—2 —17	6 —	2 —	2,2 0,022	3.10^6 $>10.10^6$	—	6К7
EF12	7	0,2	250	100	—2	3	1	2,5	$1,5.10^6$	—	6Ж7
EF13	8	0,2	250	100	—2 —17	4,5 —	0,6 —	2,3 0,023	1.10^6 $>10.10^6$	—	6К7
EF14	9	0,47	200	200	—4,5	12	3	7	150.000	—	6Ж2М
EFM11 Пентод	10	0,2	250	$R_{g2}=$ $=350.10^3$	—1,5 —20	1,1 0,6	0,63 0,26	K=90 K=16	$0,8.10^6$ $>3.10^6$	—	6К7+6Е5
Индикатор			250	—	—1,5 —20	0,65 1	— —	$\Theta=70°$ $\Theta=3°$	—		
EL11	11	0,9	250	250	—6	36	4	9	50.000	4,5	6Ф6
EL12	11	1,2	250	250	—7	72	8	15	30.000	8	6Л6С
EL12 Spez	12	1,2	425	425	—15	42	4.5	10	50.000	12	6Л6С Г—411
EM11 Система I	13	0,2	250	—	0 —4	0,12 0,07	0,46	$\Theta_1=75°$ $\Theta_1=15°$	$R_{a1}=2M\Omega$	—	6Е5
Система II					0 —20	0,25 0,1		$\Theta_2=80°$ $\Theta_2=8°$	$R_{a2}=1M\Omega$		

Таблица 6

Данные ламп „11“-й U-серии (0,1 A)

Обозначение	Цоколевка	Напряжение накала	Напряжение на аноде	Напряжение на экраной сетке	Напряжение смещения	Анодный ток	Ток экранной сетки	Крутизна	Внутреннее сопротивление	Выходная мощность	Возможная замена
		V	V	V	V	mA	mA	mA/V	Ω	W	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UBF11	3	20	200	80	—2 —16	5 —	1,5 —	1,8 0,018	1,5.10⁶ >10.10⁶	—	6Б8, 6К7+6Х6
UCH11 Гексод	4	20	200	80	—2 —12,5	2,5 —	3 —	$S_c=0{,}75$ $S_c=0{,}007$	1.10⁶ >10.10⁶	—	6А8; 6Л7+6С5
Триод			100	—	—3	8	—	2	10.000		
UCL11 Тетрод	5	60	200	200	—8,5	45	6	9	18.000	4	30П1М+6Ф5; 25П1С+6Ф5
Триод			200	—	—2	2	—	2,1	30.000	—	
UF 11	7	15	200	80	—2 —16	6 —	2 —	2,2 0,022	1,5.10⁶ >10⁷	—	6К7
UFM 11 Пентод	10	15	200	$R_{g2}=$ $=350.10^3$	—0,5 —18	0,77 0,44	0,37 0,12	K=100 K= 12	0,6.10⁶ >3.10⁶	—	6К7+6Е5
Индикатор			200		—0,5 —18	1,05 1,7	— —	Θ=80° Θ=9°	— —		
UL12	11	60	200	125	—8	75	9	12	12.000	5,5	25П1С, 30П1М
UM11 Система I	13	15	200	—	0 —3	0,1 0,06	0,4	$\Theta_1=78°$ $\Theta_1=25°$	$R_{a1}=2MΩ$	—	6Е5
Система II					0 —20	0,2 0,08		$\Theta_2=75°$ $\Theta_2=10°$	$R_{a2}=1MΩ$		

Данные кенотронов

Таблица 7

Обозначение	Цоколевка №	Напряжение накала	Ток накала	Эффект. знач. макс. доп. напр. на кажд. анод	Максим. выпрямл. ток	Возможная замена
		V	A	V	mA	
1	2	3	4	5	6	7
AZ11	14	4	1,1	500 300	70 120	ВО—188, 5Ц4С
AZ12	14	4	2,2	500 300	120 200	ВО—188, 5Ц4С×2
EZ11	15	6,3	0,29	250	60	6Х5, 5Ц4С
EZ12	16	6,3	0,85	500 400	100 125	5Ц4С, 6Х5
UY11	17	50	0,1	250	140	30Ц6С

Лампы серий Е-„11“ и U-„11“

В табл. 5 и 6 приведены данные ламп так называемых 11-х Е и U серий. Эти серии получили наибольшее распространение в современной западноевропейской приемной аппаратуре.

В табл. 7 содержатся основные данные кенотронов, применяемых в приемниках с лампами серии Е (AZ 11, AZ 12, EZ 11, EZ 12) и в приемниках с лампами серии U (UY 11 — обычно совместно с барретером — «урдоксом» 2410Р).

Замена ламп 11-х Е и U серий указанными в таблицах нашими лампами сопряжена с изменением режима работы ламп, а иногда и частичным изменением схемы, а также с применением переходных колодок или заменой ламповых панелей.

При подаче на аноды ламп 11-й U-серии напряжения порядка 100 V (сеть напряжения 127 V) крутизна характеристики ламп-усилителей напряжения снижается на 30—40%, а выходная мощность оконечных ламп уменьшается примерно вчетверо.

К 11-й Е серии можно отнести еще две металлические лампы. Эти лампы имеют название EF111 и EF112. По своим электрическим данным они полностью подобны лампам EF11 и EF12. Отличие заключается только в цоколевке в связи с тем, что у ламп EF111 и EF112 антидинатронная сетка имеет самостоятельный вывод к одной из ножек цоколя. Цоколевка этих двух ламп показана в таблице под № 18.

В небольшом количестве был выпущен гексод типа ЕН11. Его цоколевка одинакова с гексодной частью цоколевки лампы ЕСН11. Выходной пентод UL11 с напряжением накала 60 V и током накала 0,1 А (цоколевка и параметры соответствуют лампе EL11) был выпущен в виде опытной серии.

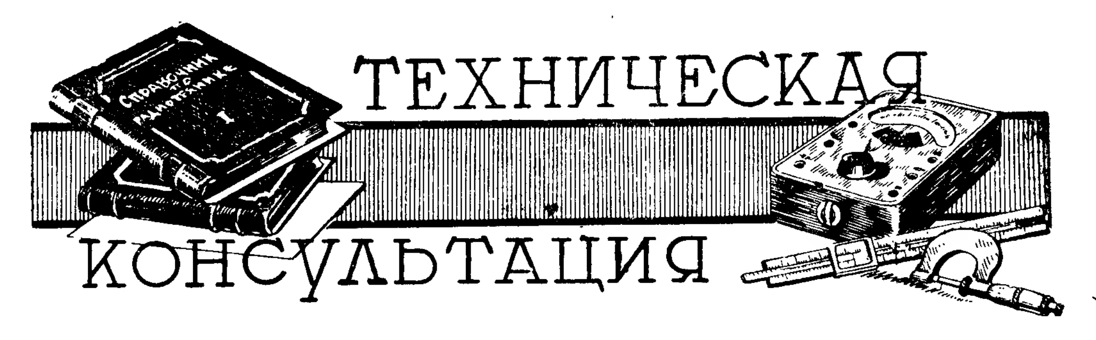
Примечания к таблицам 5 и 6

1. Для ламп ЕСН11 и UCH11 в графе 9 указана величина крутизны преобразования (S_c).

2. Для ламп EFM11 и UFM11 в графе 4 указано напряжение источника анодного питания. Экранирующая сетка пентода присоединяется к цепи питания (250 V) через сопротивление 0,35 MΩ — графа 5. В анодную цепь пентода включено нагрузочное сопротивление 0,11 MΩ и развязывающее сопротивление 20 тΩ. На экран индикатора подается напряжение +250 V. В графе 7 указана величина тока в цепи экрана индикатора. В графе 9 для пентода дается коэфициент усиления каскада (К), а для индикатора — угол раствора теневого сектора (θ).

3. Для ламп ЕМ11, UM11 в графе 4 указано напряжение источника анодного питания, равное напряжению на экране. В графе 8 дается величина тока экрана. Графа 10 содержит величины нагрузочных сопротивлений Ra_1 и Ra_2, включаемых в анодную цепь каждого индикаторного триода. Углы θ_1 и θ_2 (графа 9) соответствуют степени сужения теневых секторов индикаторного триода с большой чувствительностью (система I) и индикаторного триода с малой чувствительностью (система II).

4. Слова гексод, пентод, триод, индикатор, приведенные в графе 1, относятся к соответствующей составной части комбинированной лампы. Слова система I и система II относятся к индикаторам с двумя степенями чувствительности.



Н. Степанову, с. Полново

Вопрос. *Сообщите, как самому сделать детектор?*

Ответ. Детектирующими свойствами обладают не только специальные кристаллы вроде галена или пирита. Можно использовать для этой цели некоторые другие металлы и минералы, например, сталь и графит.

Сделать такой детектор можно следующим образом: взять чистое незаржавленное лезвие от безопасной бритвы, отломить от него кусочек величиной примерно в квадратный сантиметр и зажать его в чашке детектора. Со стальной поверхностью должен соприкасаться остро отточенный графит от карандаша. Для его изготовления надо отрезать кусок карандаша длиной 20 mm, вынуть из него графит, остро заточить один из его концов, а другой конец обмотать на протяжении 8-10 mm голой медной проволокой толщиной 0,6—0,8 mm для соединения графита с ножкой детектора. Медный провод между графитом и ножкой детектора должен иметь длину около 2—3 cm, чтобы острие графита можно было устанавливать на любой точке поверхности лезвия.

Чувствительная точка отыскивается, как и на всяком детекторе, перестановкой острия графита. Графитово-стальной детектор работает довольно хорошо. Отрицательным его качеством является то, что графитовое острие быстро тупится и поэтому нуждается в частой подточке.

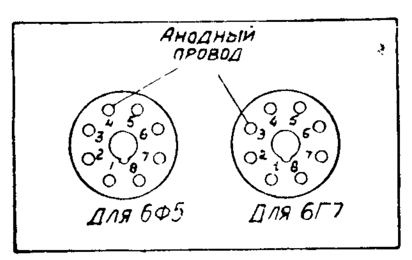
Из других простых детекторов можно упомянуть еще о паре графит-алюминий. Если взять вынутый из карандаша столбик графита и свободно положить его на алюминиевую проволоку, то место их соприкосновения обладает детектирующим свойством. Алюминиевую проволоку надо соединить с одним гнездом, а графит — с другим гнездом детектора. Чувствительная точка отыскивается путем перекатывания графитового стерженька по алюминиевому проводу.

В обоих этих детекторах надо попробовать графитовые стерженьки от карандашей разных номеров, так как они могут обладать неодинаковыми детектирующими качествами.

Л. Владимирову, Харьков.

Вопрос. *Какой лампой можно заменить лампу 6Ф5 в предварительном каскаде усиления низкой частоты?*

Ответ. Лампу 6Ф5 можно заменить лампой 6Г7. Триодная часть этой лампы почти соответствует лампе 6Ф5, поэтому при замене никаких изменений в величинах сопротивлений приемника делать не нужно. Надо сделать только одно пересоединение: анодный провод отпаять от четвертого гнезда ламповой панели и припаять его к третьему гнезду, как это показано на рисунке.



Диоды лампы 6Г7 остаются неиспользованными, гнезда этих диодов (4 и 5) ни с чем соединять не нужно, они должны остаться холостыми. Рисунок соответствует виду на панельки снизу, т. е. со стороны монтажа.

В. Орлову, Серпухов

Вопрос. *Я купил громкоговоритель, у которого вместо обычного механизма имеется квадратная пластинка, приклеенная к диффузору. Через некоторое время от толчка в диффузор пластинка сломалась и говоритель перестал работать. Как и чем можно склеить пластинку, чтобы говоритель опять заработал?*

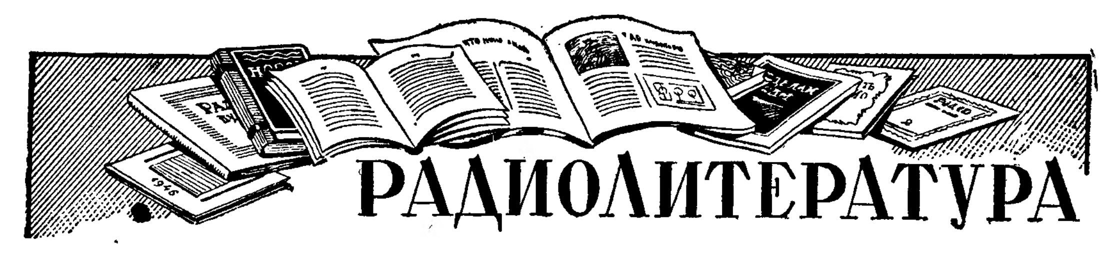
Ответ. Купленный вами громкоговоритель является пьезоэлектрическим. Квадратная пластинка представляет собой пьезоэлемент, обладающий способностью изгибаться при подведении к нему электрического напряжения. При этом пьезоэлемент колеблет скрепленный с ним диффузор, превращая таким образом электрические импульсы в звук.

К сожалению, сломанный пьезоэлемент нельзя склеить. Для того чтобы восстановить нормальную работу громкоговорителя, надо заменить сломанный пьезоэлемент новым.

Если у вас нет возможности достать новый пьезоэлемент, а старый не разлетелся на куски, а только треснул, то вы можете попробовать приклеить к нему с обеих сторон куски тонкого (0,3—0,5 mm) листового целлулоида, вырезанного по форме пьезоэлемента. Приклеивать надо целлулоидным клеем (киноклеем). Говоритель с таким подклеенным пьезоэлементом будет работать хуже, но все-таки вы сможете слушать.

ДАННЫЕ ДИНАМИКОВ

Тип динамика	Мощность в W	Звуковая катушка			Катушка возбуждения				
		R в Ω	Число витков	Диаметр провода в mm	R в Ω	Число витков	Диаметр провода в mm	Напряжение возбуждения в V	Ток возбуждения в mA
Тульского з-да „Комнатный"	1	30	240	ПЭ 0,14	8500	42000	ПЭ 0,13	110—220	26
„ „ „Зальный"	1,5	30	240	ПЭ 0,14	5000	37000	ПЭ 0,17	110—220	52
„ „ „Рупорный"	5	50	180	ПЭ 0,14	2050	22000	ПЭ 0,25	110—220	110
„ типа А-1	3	4,1	61	ПЭ 0,2	10000	30000	ПЭ 0,12	200—220	28/31
„ „Акустик"	5	4,0	61	ПЭ 0,2	7000	33000	ПЭ 0,12	280	40
„ типа ДД-3	3	2,5	61	ПЭ 0,2	9000 10000	35000	ПЭ 0,12	265	31
„ типа РД-10	10	16	59	ПЭ 0,12	3200	26000	ПЭ 0,2	110—220	135—68
„ типа РД-100	100	45	110	ПШ О 0,2	850	9000	ПЭ 0,35	110—220	550—270
Завода им. Ленина „Малый"	1	10	147	ПЭ 0,15	10000	36000	ПЭ 0,1	220	22
„ „ „ „3-ваттный"	3	7,5	100	ПЭ 0,2	3800	23000 30000	ПЭ 0,18	220	54
Завода ЛЭМЗО типа Д-6	0,8	9	126	ПЭ 0,15	9000	35000	ПЭ 0,1	220	23
„ „ типа Д-9	0,8	9	126	ПЭ 0,15	17000	52000	ПЭ 0,08	250/270	14
Динамик з-да „Радист"	2	12	160	ПЭ 0,15	5000	29000	ПЭ 0,15	185	35
Динам. з-да им. Орджоникидзе типа ДШ	1,5	10	134	ПЭ 0,18	10000	47000	ПЭ 0,12	320	32
Динамик ДП-37 (от 6Н-1)	3	1,7	52	ПЭ 0,23	1256 0,11	11000 27	ПЭ 0,16 ПЭ (антифонная катушка)	—	60
„ ЦРЛ-10	1,0	2	62	ПЭ 0,25	1100	12500	ПЭ 0,18	80	73
„ приемника ЭКЛ-4	1,0	10	165	ПЭ 0,18	2000	22000	ПЭ 0,18	—	—
„ „ ЭКЛ-34	1,0	10	112	ПЭ 0,2	2000	28300	ПЭ 0,18	—	—
„ „ ЭЧС-4	1,0	10	134	ПЭ 0,18	10000	47000	ПЭ 0,12	—	—
„ „ СИ-235 (ДИ-155)	1,0	1,7	52	ПЭ 0,23	1265	11000	ПЭ 0,16	—	25
„ „ Т-35	1,0	4	61	ПЭ 0,2	3000	26000	ПЭ 0,2	—	—
„ „ РП-8	1,0	12 4,5	154 72	ПЭ 0,15 ПЭ 0,17	1000 850	12000 9000	ПЭ 0,18 ПЭ 0,18	— —	— —
„ „ 9Н-4	—	1,9	52	ПЭ 0,23	1260	11000 27	ПЭ 0,16 ПБД, 1,2	120 (антифон. катушка)	80
„ радиолы Д-11	15	7	—	—	1750	18250	—	—	—
„ приемника 4НБС-6	—	2,2	(динамик с постоянным магнитом)					—	—
„ „ 5НР-3	—	2	62	ПЭ 0,25	1110	12500	ПЭ 0,18	—	—
„ „ „Родина"	1	2,9	(с постоянным магнитом)					—	—
„ „ ВЭФ-М557	3	2	32	ПЭ 0,22	—	11000	ПЭ 0,8	—	—



Вл. Немцов. «Незримые пути» (Записки радиоконструктора). Детгиз. Москва—Ленинград, 1945 г., стр. 110.



Среди немногочисленной пока еще литературы, в популярной очерковой форме раскрывающей перед читателем увлекательный мир радиотехники, выделяется изданная в прошлом году книга Вл. Немцова «Незримые пути».

Своим названием книга обязана не только тому, что незримыми путями проносятся по миру радиоволны. «Незримыми путями» движется подчас и творческая мысль конструктора, занимающегося проблемами усовершенствования и дальнейшего развития радиотехники.

«Мы часто видим готовую вещь, — говорит в предисловии автор, — и редко задумываемся над тем, как она изготовлена. А об этом хочется рассказать — о путях создания технической конструкции в такой новой области, какой является радиотехника, о поисках конструктора, о его терпеливых опытах, о его увлечениях и разочарованиях, о тех неожиданных странствованиях, в какие зачастую вовлекает конструктора его работа».

Вл. Немцов — один из старейших наших радиолюбителей. К созданию УКВ радиостанции он пришел, имея за плечами богатый опыт работы со всевозможной радиоаппаратурой. Еще задолго до начала войны его увлекла мысль — создать радиостанцию, которая была бы легка, портативна, удобна для передвижения и в то же время обеспечивала надежную радиосвязь в любой обстановке, на небольших расстояниях.

Вл. Немцов как бы вводит читателей в творческую лабораторию конструктора, открывает ему «тайны» рождения новой технической модели; читатель с интересом сопутствует автору, когда он с маленькой УКВ радиостанцией поднимается на аэростате, всходит на горные вершины, плавает на байдарках, совершает полеты на самолете или планере, поднимается на крышу гостиницы «Москва»... — все для того чтобы в самых различных и неожиданных условиях испытать действие УКВ, проверить на практике свой конструкторский замысел.

Рассчитанная на детей среднего и старшего возраста, эта книга будет с пользой и интересом прочитана также и взрослыми читателями, в первую очередь радиолюбителями-коротковолновиками.

Книга В. Немцова может подтолкнуть многих ее молодых читателей к самостоятельной конструкторской работе, к изобретательству в области радиотехники. Ценное качество «Записок радиоконструктора» в том, что они проникнуты духом преодоления препятствий, учат упорству, настойчивости и терпению, без которых в технике ничто новое не создается.

Б. Ч.

«Радиотехника» — ежемесячный научно-технический и теоретический журнал, орган Всесоюзного научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова. Связьиздат, 1946 г., Москва, объем 5,25 печ. листа, тираж 10 000 экз., цена 10 руб.

Вышел в свет № 1 журнала. В номере помещены следующие статьи:

«За самую передовую радиотехнику».

«О влиянии помех на прием импульсных радиосигналов» — доктор технических наук, проф. В. И. Сифоров.

«Нестационарные процессы в линейных системах при частотной модуляции» — доктор технических наук, проф. И. С. Гоноровский.

«Теория частотных искажений в усилителях высокой частоты, построенных по методу Догерти» — кандидат технических наук, проф. З. И. Модель.

«Возбуждение антенн магнитным полем» — кандидат технических наук С. И. Надененко.

«Антенны с расширенным диапазоном волн» — доктор технических наук Г. З. Айзенберг.

«О связи между символическими и укороченными уравнениями» — кандидат технических наук С. И. Евтянов.

Материал рассчитан на радиоинженеров и квалифицированных специалистов.

Редиздат **ЦС Союза Осоавиахим СССР** Выпускающий **П. Фомичев**

Г-03156 Сдано в производство 17/VII 1946 г. Подписано к печати 23/IX 1946 г.
Формат бумаги 82×110 1/16 д. л. Зак. 1168 Цена 5 руб.
Объем 4 п. л. 108 000 тип. знаков в 1 печ. л. Тираж 20 000 экз.

Типография издательства „Советское радио", Москва, Серебряническая набережная, 11

Готовьтесь к 6-й всесоюзной заочной радиовыставке

Для дальнейшего подъема массового радиолюбительства, популяризации достижений радиотехники и выявления лучших конструкторов-радиолюбителей Центральный Совет Союза Осоавиахим СССР и Всесоюзный комитет по радиофикации и радиовещанию при Совете Министров СССР организуют 6-ю Всесоюзную заочную радиолюбительскую выставку.

Прием описаний радиолюбительских конструкций на заочную выставку производится с 1 декабря 1946 года.

Каждый участник выставки свободен в выборе темы. Принимаются описания любых самодельных конструкций: приемников, передатчиков, радиол, телевизоров, звукозаписывающих устройств, радиопередвижек, УКВ аппаратуры, измерительных приборов, аппаратуры радиотрансляционных узлов, громкоговорителей и различных радиодеталей.

Каждый аппарат, описание которого высылается на выставку, должен содержать в конструкции, схеме или в своем назначении элемент самостоятельного творчества.

Жюри не принимает на выставку описаний конструкций, практически не изготовленных, а также копий описанных ранее аппаратов и передатчиков, на эксплоатацию которых нет разрешения.

ДЛЯ ПООЩРЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ВЫСТАВКИ УСТАНОВЛЕНО ПЯТЬДЕСЯТ ПРЕМИЙ НА СУММУ ВОСЕМЬДЕСЯТ ВОСЕМЬ ТЫСЯЧ РУБЛЕЙ

ПО ПРИЕМНЫМ УСТРОЙСТВАМ

Одна первая премия. . .	— 5000	руб.
Две вторых премии	по 3000	„
Две третьих „ „	2000	„
Три четвертых „ „	1000	„
Четыре пятых „ „	500	„

ПО КОРОТКОВОЛНОВОЙ и УКВ АППАРАТУРЕ

Одна первая премия. . .	— 5000	руб.
Две вторых премии	по 3000	„
Две третьих „ „	2000	„
Три четвертых „ „	1000	„
Четыре пятых „ „	500	„

ПО ТЕЛЕВИЗИОННОЙ АППАРАТУРЕ

Одна первая премия	— 7000	руб.
Одна вторая „	— 5000	„
Одна третья „	— 3000	„
Одна четвертая „	— 2000	„
Две пятых премии	по 1000	„

ПО РАЗЛИЧНОЙ АППАРАТУРЕ

Радиоузлы, звукозаписывающие устройства, измерительные приборы, конструкции по телемеханике, автоматике, радиодетали и т. д.

Одна первая премия	— 5000	руб.
Две вторых премии	по 3000	„
Три третьих „	„ 1000	„
Четыре четвертых премии . .	„ 750	„
Восемь пятых премий	„ 500	„

Для экспонатов, представляемых радиоклубами, установлены две премии: первая — 5000 руб. и вторая — 3000 руб.

На премирование организаторов выставки, лучших работников радиоклубов, руководителей радиокружков, работников радиокомитетов и радиоузлов ассигнуется 20000 руб.

Кроме премий, на 6-й заочной радиовыставке вводятся дипломы 1, 2 и 3-й степени.

Сто участников выставки, удостоенные дипломов, будут премированы годовой подпиской на журнал „Радио“.

Адрес Выставочного комитета: Москва, Главный почтамт, почт. ящ. 979

Цена 5 руб.